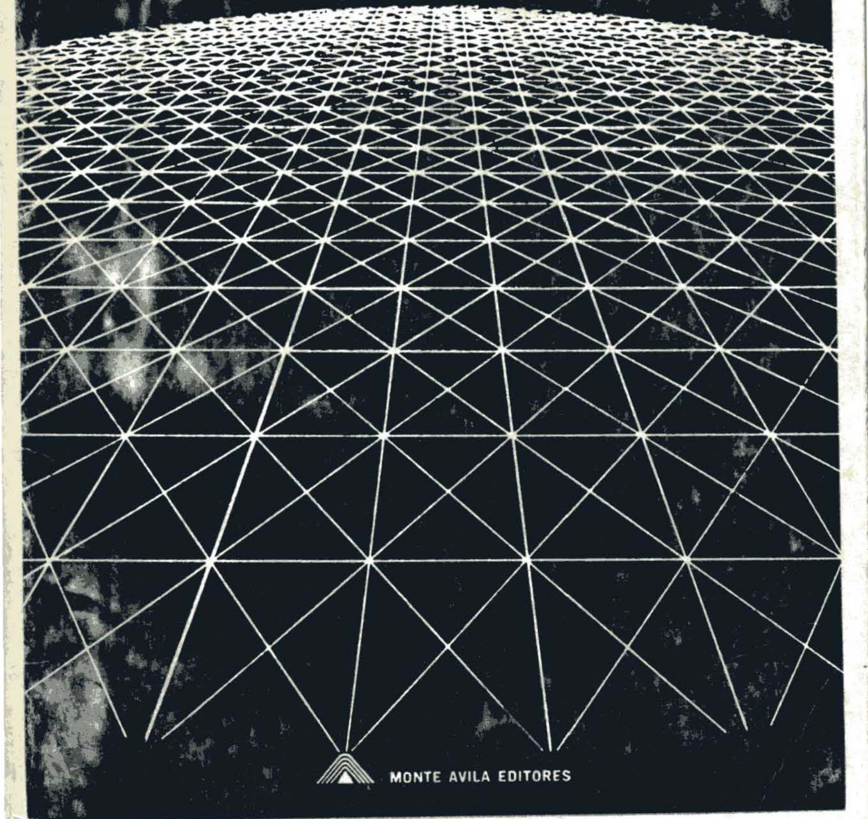
La Tecnología y los Académicos

Eric Ashby



MONTE AVILA EDITORES

ERIC ASHBY

LA TECNOLOGIA Y LOS ACADEMICOS

Ensayo sobre las Universidades y la Revolución Científica



MONTE AVILA EDITORES C. A.

Título del original inglés:
TECHNOLOGY AND THE ACADEMICS

Versión castellana:
GUILLERMO INDACOECHEA

Portada / Roberto Obregón
Impreso en Venezuela por Editorial Arte

PREFACIO

UNA SERIE *de Conferencias Ballard-Mathews, —dictadas por mí en el Colegio Universitario del Norte de Gales, en enero de 1958— constituye la substancia de este ensayo. Al preparar dichas conferencias para la publicación les he añadido material tomado de cinco artículos ya publicados. Esos artículos aparecieron en* University of Toronto Quarterly *(Trimestral de la Universidad de Toronto), 1956;* Science and Freedom *(Ciencia y libertad), 1956;* Research *(Investigación), 1955 y 1957;* y en Journal of the Institute of Metals *(Relación del Instituto de Metales), 47ª Conferencia Anual de Mayo, 1957. Debo expresar mi agradecimiento a los editores de estas publicaciones por haberme autorizado a emplear materiales de esos artículos.*

Me es placentero dejar constancia de mi gratitud para con el Rector y el Consejo del Colegio Universitario del Norte de Gales por haberme invitado a dictar las Conferencias "Ballard-Mathews" y por haberme permitido publicarlas.

Muy en deuda me siento con el Profesor W. H. G. Armytage, quien leyó el borrador de mis conferencias y me lo devolvió salpicado de útiles comentarios y correcciones; así como con el doctor W. P. D. Wightman, quien corrigió algunas erratas de las dos primeras ediciones. Merced a

sus críticas el ensayo ha sido pulido de algunos de sus equívocos y errores. Yo soy el responsable de los que, sin duda, todavía quedan.

ERIC ASHBY

Clare College, Cambridge
Febrero de 1963

CAPITULO I

La Ciencia allende el canal

I

LAS SOCIEDADES humanas son herederas de una doble heredad. A través del esperma y del óvulo reciben su herencia biológica. A través de la tradición y de las instituciones sociales reciben su herencia cultural. Lo que hace al hombre único entre las cosas vivientes es este segundo canal hereditario.

El estudio de la evolución biológica revela una compleja y fascinante interacción entre herencia y ambiente, entre creación y crianza. Han pasado ya unos cien años desde que Charles Darwin propuso una teoría para explicar cómo trabaja esa interacción. Desde entonces, la investigación ha justificado y ampliado la masiva generalización darwiniana. En el estudio de la evolución cultural nuestras ideas no están igualmente bien desarrolladas. Pero cierto progreso puede hacerse extrapolando al terreno de la evolución cultural ideas que han probado su utilidad en el campo de la evolución biológica[1]. Podemos, por ejemplo, considerar las instituciones sociales como productos de un tipo particular de creación y crianza: la creación está representada por la tradición, por un patrón autoheredado; la crianza, por la influencia del pensamiento social contemporáneo. Una institución social que ha sobrevivido por siglos

es una institución que, al mismo tiempo, se ha adaptado a sí misma al ambiente de cada época y, sin embargo, ha conservado lo suficiente de su tipo tradicional como para no haber perdido su identidad. Así, con cierta justificación, podemos hablar de una ecología de las instituciones sociales.

II

"Continuidad —escribió una vez Whitehead— es la retención, a través del tiempo, de un logro de valor. Lo que continúa es la identidad de modelo, autoheredada". Un sobresaliente ejemplo de continuidad, entre las instituciones sociales, es la universidad. Como las catedrales y los parlamentos, la universidad es una invención medieval. Hay, por supuesto, profundas diferencias entre esas turbulentas sociedades de estudiantes de la Boloña y del París del siglo XIV y el afectado ladrillo rojo de 1950. Pero las semejanzas son aún más profundas. No estoy pensando en cargos o ceremonias tales como "canciller", "rector", "bedel", "matriculación" y así sucesivamente: la supervivencia de estas palabras carece de significación especial en cuanto ellas ahora son portadoras de sentidos muy diferentes de los que se les atribuían en los tiempos medievales. Lo que ha sobrevivido, lo significativo, es el objetivo social de la universidad, su independencia de la iglesia y del estado y su método peculiar de autogobierno. He aquí un ejemplo de funcionamiento del autogobierno en una universidad medieval:

> En el octavo día de agosto del mismo año, la Facultad fue reunida en San Maturín por una esquela tocante a dos medidas. La primera incluía la necesidad de que una reforma fuera hecha por algunos decanos a través de la universidad en facultades individuales y naciones y, al estar hecha, fuera presentada a la universidad...
>
> En cuanto al primer punto, fue acordado unánimemente por los doctores que la reforma de la facultad no es sino la observancia de sus estatutos y se votó que en el día establecido la universidad habría de ser informada de que la facultad desea conservar sus estatutos tal como lo ha hecho y ¡ojalá que otras facultades hicieran lo mismo!

Suena tan sólido como un informe de cualquier facultad moderna. Se escribió en el año de 1434 en la Universidad de París[2]. A lo largo de una extensión de casi 6 siglos la organización universitaria ha conservado una reconocible identidad de patrón, a través de períodos de elevado prestigio y ascendencia y a través de períodos de decadencia e insignificancia. Ha mantenido su identidad de patrón no sólo en el tiempo sino también en el espacio: las características que hoy distinguen a la universidad de otras instituciones sociales en Ghana, en Alemania y en Australia, son semejantes a las que la distinguían de otras instituciones sociales en el siglo XIV. Esta supervivencia de identidad es un signo de que la universidad se ha adaptado a ambientes culturales sucesivos. A través de guerras, revoluciones y reformas, ha seguido llenando su función en la sociedad y lo ha hecho sin perder ese patrón que la identificaba como universidad. Evidentemente la ecología de las universidades es un tema digno de estudio.

III

Este ensayo se refiere a un incidente en la ecología de las universidades, a saber: el impacto de la revolución científica sobre las universidades de Gran Bretaña. Me propongo describir la condición de las universidades británicas antes de que el pensamiento científico tuviera algún impacto apreciable sobre ellas, así como los cambios que sobrevinieron en esas universidades por obra del impacto del pensamiento científico en el siglo XIX. Me propongo luego abandonar el sólido terreno de la historia y discutir dos o tres de los problemas no resueltos de adaptación que confrontan las universidades británicas en el día de hoy; problemas que surgen, en parte, de las adaptaciones ya realizadas por las universidades al pensamiento científico en el siglo XIX, y, en parte, por el nuevo impacto del pensamiento tecnológico sobre las universidades en el siglo veinte. En breve, este ensayo trata tres cuestiones: *(a)* ¿cómo se han autoadaptado las universidades británicas a la revolución intelectual que empezó con Galileo, Harvey y Newton?; *(b)* ¿cómo —una vez autoadaptadas— han, no obstante, conservado su identidad como universidades?; y *(c)* ¿cuáles son algunos de los problemas de adaptación que confrontan las universidades británicas hoy en día?

IV

Es legítimo hablar de revolución científica; pues si bien, desde los tiempos de Aristóteles, no ha habido época que no haya tenido sus científicos, se dio, en el siglo XVII, contenido en los límites de dos generaciones, una floración única de genio que reorientó el pensamiento del hombre occidental. Un hombre nacido en el año en que Carlos I subió al trono pudo haber visto, de niño, a Kepler y a Galileo; pudo haber hablado con Harvey; Boyle pudo haber sido su contemporáneo; y, en su vejez, pudo haber leído los *Principia* de Newton. La historia de esta revolución científica se sitúa casi completamente fuera de las universidades. Es verdad que Harvey realizó lo mejor de su trabajo en Padua y que Newton enseñó en Cambridge. Pero estas circunstancias fueron accesorias a sus descubrimientos. De ningún modo pueden las universidades de Europa ser consideradas como instigadoras de la revolución científica.

Ya en el siglo XVIII la nueva manera de pensar había arraigado en Europa. Eran tiempos de raciocinio en los que los hombres hicieron el hallazgo de que podían explicar muchas cosas del universo con la ayuda de unas cuantas abstracciones sencillas, y lo que no podían explicar se contentaban con rechazarlo. Eran tiempos de invención en los que los hombres encontraron que ingenios mecánicos de tipo práctico, como la bomba de vapor de Newcomen y la máquina hiladora de Arkwright, podían incrementar la producción y la riqueza. Era una edad que empezaba a percatarse de que la ciencia podía ser enganchada a la industria: Euler publicó en 1760 un libro sobre

el tratamiento matemático de los engranajes y, más o menos simultáneamente, el descubrimiento del calor latente, por Black, suministró una explicación del motor a vapor. Era una edad no sin su propio triunfo de imaginación científica, pues hacia el final del siglo Lavoisier empezó a hacer para la química lo que Newton había hecho para la física.

La ciencia se convirtió en una ocupación respetable de las horas de descanso de caballeros rurales y de vecinos urbanos pudientes. El Marqués de Rockingham, por ejemplo, dos veces Primer Ministro de Inglaterra, se entretenía realizando experimentos sobre la producción de aceite a partir de la brea. En las sesiones de clubes y sociedades filosóficos, tales como la Sociedad Lunar de Birmingham (fundada por Erasmo Darwin en 1766) y la Sociedad Literaria y Filosófica de Manchester (fundada en 1781), conferencias sobre electricidad, hidrostática, gravitación, mecánica y óptica, con experimentos, se dictaban ante entusiastas auditorios a la moda[3]. En todo el país había conferencias peripatéticas financiadas por suscripción pública y para miembros de las clases medias deseosos de un adiestramiento científico más sistemático que los cursos ofrecidos por algunas de las academias disidentes. Poco participaban las universidades en este entusiasmo. Es verdad que en las universidades escocesas se enseñaba ciencia, pero mucho de esa enseñanza sólo se ajustaba al nivel de muchachos de escuela. Las Universidades de Oxford y Cambridge, durmiendo detrás de sus viejos estatutos, tomaban aún menos nota de este entusiasmo. Incluso en el umbral del siglo XIX,

113 años después de la publicación de los *Principia* de Newton, las instituciones de enseñanza superior de Gran Bretaña seguían, prácticamente, sin hacer ninguna contribución al pensamiento científico.

V

En la realización de la revolución científica, los sabios británicos jugaron un papel notable y distinguido. Pero las universidades británicas (salvo fortuita e incidentalmente) no jugaron prácticamente ningún papel. Habían permitido que la revolución pasara sobre sus cabezas y aún un siglo después seguían sin suministrarle liderazgo alguno al pensamiento científico. Reflejaban el ayer: no iluminaban el mañana. Este aislacionismo de las universidades no puede ser atribuido a ninguna causa en particular; en efecto, las causas diferían de una universidad a otra. Para apreciar estas causas tenemos que tratar por separado a Oxford, a Cambridge y a las Universidades escocesas.

Oxford estaba anclada al fondo por todos los mecanismos imaginables de la inercia. A los no conformistas, que eran los más entusiastas de la ciencia y de la tecnología, no se les admitía en la Universidad. El poder residía en las facultades, las cuales estaban obligadas por sus estatutos a elegir a los miembros del consejo basándose en toda clase de criterios, menos en el de su distinción intelectual. El cuerpo docente estaba constituido por célibes de las órdenes sagradas, miem-

bros de la Iglesia de Inglaterra, comprometidos con un programa trazado en los tiempos de Carlos I. Lo que se enseñaba de ciencia natural era aristotélico, dogmático y disecado. Estas solas circunstancias habrían sido suficientes para impedirle a Oxford que se adaptara a la nueva edad científica. Pero había una circunstancia peor que, si no hubiera sido por el maravilloso poder de adaptación de la Universidad en la década de 1850, podría haber amenazado la propia viabilidad de Oxford como universidad. Tal circunstancia era la atrofia casi completa, en el siglo XVIII y principios del XIX, de la mitad de la función de la Universidad.

Sobre el papel, el modelo de Oxford era coherente con su estatuto genérico de universidad medieval. Tenía una dualidad de funciones: como grupo de facultades donde los jóvenes podían estudiar el *trivium* y el *quadrivium* a guisa de preliminar para su preparación profesional; y como grupo de escuelas profesionales que suplían estudios avanzados en teología, medicina y leyes. La primera función estaba a cargo de tutores de facultad. Entre estos tutores había escasamente alguna diferenciación de deberes docentes: cada tutor tenía la responsabilidad de enseñarle a su grupo de estudiantes todas las materias para el grado de *Baccalaureus Artium:* historia antigua, latín y griego, poesía, filosofía y lógica, matemáticas. Estos tutores eran, de hecho, maestros de escuela. Que este curso de estudios liberales estaba pensado para muchachos resultaba evidente de algunos de los estatutos aún vigentes en Oxford en 1800, por ejemplo uno que disponía castigos

corporales para aquellos que descuidaran sus lecciones[4].

Era parte integral del modelo de la Universidad que esta educación liberal preliminar estuviera seguida por estudios avanzados en una escuela profesional; y es, claramente, por esta razón que Oxford tenía, además de tutores de facultad, profesores públicos universitarios y conferencistas en las facultades de teología, leyes y medicina. Los profesores públicos de materias científicas estaban asignados a la Facultad de Medicina. Estas cátedras de medicina, filosofía natural, botánica y geometría habían existido desde el siglo XVII y (como un gesto hacia los abogados de la reforma) cátedras de química y de filosofía experimental fueron añadidas a principios del siglo XIX. Pero esta segunda función de la Universidad, aunque nominalmente reconocida, fue, en realidad, ignorada. Todavía tan tarde como en 1852, el Real Profesor de Medicina informó que había suspendido sus lecciones. Originalmente tenía 10 estudiantes por año y el número había mermado hasta 4. El profesor de Geometría daba clases en su casa a unos 3 estudiantes cada año. El profesor de Botánica estaba obligado a dar 12 lecciones por año, pero con frecuencia no había estudiantes que asistieran. La recién creada cátedra de química atraía sólo 12 estudiantes por año, a pesar de que la duración del curso había sido reducida a la mitad. Había de hecho una disminución en el número de asistentes a las lecciones de ciencia entre los años de 1820 y 1840. Esto puede ser atribuido en parte a la preocupación de Oxford ante el movimiento Panfletario y en parte a la creciente

competencia por los honores universitarios, los cuales no podían alcanzarse a través de estudios científicos. En breve, dos de las escuelas profesionales de Oxford se habían atrofiado y la enseñanza de ciencias (con la singular excepción de lecciones de mineralogía) había decaído a un nivel muy bajo. Los abogados iban a Londres y los médicos a Edimburgo o a Leida, o a una de las escuelas clínicas de Londres[5].

No se necesita imaginación para apreciar cuán formidables eran estas barreras contra la introducción de la ciencia en Oxford. Los más de los estudiantes que iban allá eran candidatos al sacerdocio en la Iglesia Anglicana o provenían de las clases altas, con miras a hacerse cargo de sus propiedades rurales o a ingresar en la vida pública a través de la política. Aquellos que aspiraban a la vida académica tenían que obtener becas y, como quiera que la elección de los becados dependía de su calificación intelectual, se trataba de una calificación en las materias clásicas, no en ciencia y ni siquiera en lógica[6]. Por tanto, la Oxford del siglo XVIII se había vuelto una maquinaria autoperpetuante para salvaguardar los intereses de las autoridades académicas; lo más de su enseñanza se concentraba sobre lo que incluso una universidad del siglo XIV habría visto como sólo los requisitos previos de una educación universitaria.

En Cambridge las barreras contra la introducción de la ciencia eran menos rigurosas, pero no se hubiera podido decir, incluso tan tarde como en 1852, que el trabajo científico había echado raíces allí. No obstante, Cambridge había producido a Newton y estaba orgullosa de ello; y aun

antes del inicio del siglo XIX las matemáticas y la mecánica eran ingredientes esenciales para el grado. Las matemáticas de esos días tenían un fuerte sabor griego. Considérese, por ejemplo, este problema planteado en un examen del Colegio de San Juan en 1794[7]:

> Un campesino, empleado por un criador de pollos para conducir una bandada de patos y pavos a Londres, preocupado por distinguir sus aves de otras que pudiera topar en el camino, arrancó 3 plumas de la cola de los pavos, y 1 de la de los patos, y, luego de haberlas contado, encontró que el número de plumas de pavo superaba del doble más 15 el número de plumas de pato. Habiendo comprado en el trayecto 10 patos y vendido 15 pavos, quedó sorprendido cuando, al meterlos en el corral del criador, encontró que el número de patos superaba al de pavos en la proporción 7:3. Se pregunta el número de cada especie de aves.

Cuando, en 1822, una prueba de humanidades fue introducida en Cambridge, los aspirantes aún tenían que obtener previamente la calificación en el examen de matemáticas. Para hacerle justicia a Cambridge no habría que olvidar que los jueces, estadistas y obispos de aquella época que se graduaban en humanidades clásicas estaban más familiarizados con conceptos tales como masa, velocidad e inercia que la mayoría de los modernos humanistas.

Las lecciones de química aplicada de W. Farish (que ocupó la cátedra de química en 1793) tenían buena asistencia, a pesar de que no "contaban" para un grado o para ser elegido becado universitario. Además, Cambridge, aunque excluía a

los no conformistas de sus grados tan rigurosamente como lo hacía Oxford, no abrigaba tantos prejuicios sobre su pensamiento; y Cambridge no estaba atada tan sin esperanza a la doctrina autoritaria de la Iglesia Anglicana. Tal vez sea por esto por lo que pudo abandonar la tradición aristotélica en la enseñanza de la ciencia, en tanto que Oxford aún la conservaba.

Sin embargo, aún un siglo después de la muerte de Newton, no podía por un momento decirse que Cambridge estuviera encendida con la llama de la ciencia. La abrumadora mayoría de los estudiantes que estudiaban seriamente, estudiaban para las órdenes sagradas. Hasta los cursos de matemáticas y mecánica, víctimas de una especie de escolasticismo newtoniano, no tomaban en cuenta los avances del saber desde los días de Newton. Cuando una Real Comisión examinó los asuntos de Cambridge en el lapso 1850-52, oyó decir al profesor de Química (el Reverendo J. Cumming, designado en 1815):

> Un curso de cerca de 28 lecciones se dictaba anualmente por el Profesor actual... hasta el año 1831. A partir de entonces treinta lecciones se dictaban en el Curso de Cuaresma y veinte en el de Pascua. Así se siguió hasta 1845, pero la asistencia al Curso de Pascua era tan pequeña, apenas de cuatro o cinco estudiantes de medicina, que se restableció el plan original de dar lecciones sólo en un Curso... No hay residencia, ni museo, ni biblioteca, ni colecciones, ni aparatos asignados al Profesorado... y tampoco hay fondos para estos fines. No hay oportunidades que se ofrezcan a los estudiantes para su instrucción en la manipulación real de instrumentos... Hasta ahora el estudio de la Química no ha sido sólo descuidado sino desalentado en la Universidad, como si distrajera la atención de los alumnos de lo que ha sido considerado como sus apropiados estudios académicos [8].

Esta —debemos recordarlo— era una comprobación dada a una entera generación después de la publicación por Dalton de su *Nuevo Sistema de Filosofía Química* y después que Berzelius había determinado los pesos atómicos de 40 elementos; habían pasado más de dos generaciones después de las investigaciones de Cavendish (él mismo un hombre de Cambridge) y después de que Lavoisier había erigido a la química como ciencia cuantitativa.

La situación en las demás ciencias no era mucho mejor: el profesor de Botánica —el Reverendo J. S. Henslow— podía ocuparse de su materia sólo durante uno de los cursos anuales, "de acuerdo (explicaba) con mis deberes para con mi parroquia". La responsabilidad de la enseñanza de la física estaba compartida por el profesor Lucasiano, de Matemáticas y el profesor Plumiano, de Astronomía. En astronomía se hacía trabajo práctico; en efecto, era la única materia en la que se le exigía trabajo de investigación al profesor. (El origen de esto es que el fundador, Dr. Thomas Plume, Archidiácono de Rochester, les impuso a los albaceas de su testamento que consultaran, entre otros, a Sir Isaac Newton acerca de las tareas de la cátedra). En otras ramas de la física no había trabajo práctico; no había instrumental, excepto el que privadamente poseían los profesores (G. G. Stokes, profesor Lucasiano, había comprado el equipo de profesores anteriores porque había aceptado dar lecciones de física); y el profesor

Plumiano decía en un informe que había "más interés . . . en las matemáticas abstractas que en asistir a las pruebas experimentales sobre las cuales se apoyan los diferentes departamentos de la Filosofía Natural . . . Puede haber razones para temer que el actual sistema de estudios matemáticos en la Universidad tienda a volverse demasiado abstracto y demasiado excluyente de las proposiciones y procesos de razonamiento exigidos por las demandas actuales de la ciencia . . . cierto gusto por la Filosofía Experimental podría ser promovido mediante la creación de un Gabinete Completo de Aparatos Físicos" [9].

Aparte de la astronomía, que estaba comprendida en el *quadrivium* medieval, sólo una materia científica había captado en Cambridge el entusiasmo de la época. Esa materia era la geología, dictada por Adam Sedgwick. El registra que durante ochenta y ocho años, hasta 1818, "ningún curso de lecciones había sido dado por ninguno de los Profesores", y que esto se debía "a la ausencia de todo interés académico en materias relacionadas con la historia natural de la tierra". Pero Sedgwick empezó en 1820 a dar lecciones de geología a una mezcla de estudiantes y gente de la ciudad, y sus lecciones fueron complementadas con trabajos de observación en el Museo.

Resumiendo: Oxford, para fines de siglo, ofrecía a los jóvenes de 18 años un curso de estudios concebidos bajo el Código Laudiano para muchachos. Los estudios más avanzados en las facultades profesionales, que el Código Laudiano suponía habrían de seguir a la educación liberal en las artes, se habían atrofiado. De Cambridge, aunque

más sensible a la época que Oxford, no podía, por ningún esfuerzo de imaginación, decirse que hubiera respondido a la revolución científica. Las dos antiguas universidades de Inglaterra eran —en palabras de Matthew Arnold— [10] "lugares donde los jóvenes de las clases altas prolongan hasta una edad muy tardía y bajo algunas influencias muy admirables, su educación escolar . . . ellas son, en efecto, escuelas aún".

El propósito de este análisis no es emitir juicios sobre Oxford y Cambridge en su temprana época Victoriana, menos aún emitir juicios sobre los méritos de una educación humanista opuesta a una educación científica. Su propósito es, simplemente, dejar establecido el hecho de que el pensamiento científico, que para 1800 estaba ya consolidado en las bases de la física y de la química modernas (las de la biología estaban todavía por ser echadas por Darwin), y que se había apoderado de la imaginación del público en general (incluso de los artesanos, que abarrotaban las lecciones "anti-toga" de Anderson en Glasgow), había escasamente influido sobre las universidades de Inglaterra. La revolución científica había ocurrido no a través de las universidades inglesas, sino a despecho de ellas.

Las universidades escocesas eran más sensibles al espíritu de la época. Cuando Charles Lyell comparó las universidades escocesas e inglesas en 1827, pudo decir que los elementos de filosofía natural "forman una parte indispensable de la educación previa en Escocia". Edimburgo y Glasgow tenían escuelas médicas florecientes y las materias científicas preparatorias para esas escuelas

se enseñaban, bajo la égida de la medicina y habitualmente por médicos, a amplios auditorios. Había un sistema riguroso de exámenes. Las lecciones formales eran frecuentemente enfatizadas con exámenes de viva voz. Un cuadro de la mejor enseñanza universitaria escocesa nos lo da Lyell. Se refiere a John Millar, un distinguido profesor de leyes en Glasgow, al final del siglo XVIII[11]:

> Cada mañana, antes de empezar su exposición desde la cátedra, trataba de precisar, haciéndoles una serie de preguntas a sus alumnos, si habían podido seguir su razonamiento del día precedente; y tenía por costumbre, luego de terminada la lección, quedarse algún tiempo en el aula conversando con aquellos estudiantes que estaban deseosos de ampliar su información sobre el tema. Trabándose en un informal diálogo con ellos, se esforzaba por remover las obscuridades y por corregir cualesquiera errores en que hubieran podido incurrir. Esta reunión era llamada, entre los estudiantes, familiarmente, *el comité,* del cual ellos reconocían cosechar más beneficios que de la misma lección.

Los más de los profesores escoceses de ciencia en aquellos días eran docentes a tiempo parcial, cuya principal preocupación era la práctica médica; de modo que, no obstante el hecho de que las materias científicas formaban parte integral del programa, las universidades no podían tomar la iniciativa en el trabajo científico original. Había notables excepciones, por ejemplo Joseph Black, uno de los grandes nombres de la química, que trasladó al anfiteatro docente algo del espíritu de investigación científica y que mereció elogios por parte de un dignatario como, nada menos, el Lord Canciller de Inglaterra, Lord Brougham [12]:

> El deleite de asistir a uno de los últimos cursos de lecciones de Black superó todo lo que yo había probado. He escuchado a los mejores entendimientos de la época exteriorizando sus esfuerzos en su más elocuente lenguaje —he oído los imperiosos períodos de la oratoria majestuosa de Pitt— la vehemencia del inflamado decir de Fox—, pero preferiría, por mero deleite intelectual— que se me acordara de nuevo el privilegio— de estar presente cuando el primer filósofo de su tiempo fuera el historiador de sus propios descubrimientos, y ser testigo ocular de esos experimentos por medio de los cuales llegó anteriormente a sus descubrimientos, ejecutados otra vez por sus propias manos.

Una razón de la vitalidad de las universidades escocesas fue que ellas permanecieron en contacto con el pensamiento científico del Continente, a través del siglo XVIII. En una época en que las universidades inglesas eran cotos cerrados de la Iglesia de Inglaterra y estaban, por consiguiente, aisladas de las influencias extranjeras, las universidades escocesas mantenían un tráfico constante de ideas, especialmente con las universidades de Holanda. Al principio del siglo XVIII, la Universidad de Leida se convirtió en un importante centro de propagación de la física newtoniana a través de Europa. Los estudiantes escoceses eran bienvenidos en Holanda para cursar medicina y matemáticas. Hombres como Black y Cullen, que dejaron su huella en los estudios científicos en Glasgow y Edimburgo, fueron influidos por Boerhaave[13], y el historiador de la Universidad de Edimburgo registra que en este período la enseñanza en la Universidad se había vuelto claramente holandesa[14].

La diferencia más resaltante entre el modelo de enseñanza en las universidades escocesas y en Oxford y Cambridge en la década de 1820, consistía en que en Escocia —a través del método de las lecciones profesionales— cada materia se enseñaba por lo que era (en esos días) un especialista; mientras que en la universidades inglesas la enseñanza era indiferenciada, en las manos de los preceptores de facultad. Sólo por esta razón Escocia tenía un derecho mucho mayor a considerar que sus universidades habían mantenido su modelo tradicional. Además, las universidades escocesas eran completas: la educación no era (como en Oxford y en Cambridge) truncada aun antes del término del *quadrivium*. Pero, sin embargo, tampoco las universidades escocesas (salvo espasmódicamente) roturaron nuevo terreno en el pensamiento científico. Dos circunstancias contribuyeron a esto. En primer lugar, pesaban las preocupaciones extrauniversitarias de los profesores. En el segundo, estaba el hecho de que las universidades escocesas eran todavía, *de facto,* al mismo tiempo colegios universitarios y escuelas profesionales. Los chicos ingresaban a los 14 años, igual que en los tiempos medievales entraban a las universidades inglesas; de modo que muchísimos de los 4.000 bachilleres de las universidades escocesas eran, virtualmente, muchachos de escuela.

VI

Menos de tres generaciones se sitúan entre la empobrecida enseñanza científica, en su mayor parte sin laboratorios ni equipo, de las universidades británicas en la década de 1850 y las escuelas de investigación de J. J. Thomson y Gowland Hopkins en Cambridge, Rutherford en Manchester, Bayliss en Londres y Robinson en Oxford. En el curso de estas tres generaciones, las universidades británicas aprendieron a no arrastrar los pies en la retaguardia de la procesión del pensamiento científico. Hoy la procesión se ha transformado en carrera, con las universidades como punteros. Ellas se han adaptado al ambiente contemporáneo; y ninguna ha logrado esa adaptación con mayor eficacia que Oxford y Cambridge. No obstante, ellas se mantienen en el género universidad: de hecho, funcionalmente son hoy más fieles a sus prototipos medievales de lo que no lo fueron en ningún momento en los dos siglos anteriores. Al efectuar esta adaptación las universidades han recuperado su prestigio y su influencia, sin perder su identidad.

Hubo una poderosa y sostenida resistencia a toda adaptación. Durante cincuenta años, hombres previsores golpearon esta resistencia a través de libros, a través de artículos en las revistas trimestrales, a través de conferencias. Entre los pioneros de la queja estuvieron Babbage y Brewster. Las *Observaciones sobre la Declinación de la Ciencia en Inglaterra* (1830) de Babbage constituyeron un ataque un poco petulante, dirigido mayormente contra la Real Sociedad y quejándose de la

falta de aprecio público por los científicos. Brewster escribió una belicosa reseña del libro de Babbage en la cual, después de dar una lista de los científicos británicos cuyo trabajo había sido realizado fuera de las universidades (incluyendo a Priestley, Cavendish, Rumford, Davy, Dalton, Herschel, Faraday), proseguía diciendo, en el tono de exageración que se toleraba en esos días[15]: "ni necesitamos tener vacilación ninguna en añadir que en el espacio de los últimos 15 años ni un solo descubrimiento o invención de prominente interés se ha hecho en nuestras universidades, y no hay un hombre en las ocho universidades de Gran Bretaña del cual se sepa que esté en la actualidad empeñado en alguna serie de investigación original". La presión a favor de la educación científica se organizó a través de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia y de la Sociedad de Artes. Para mediados de siglo, el propio Gobierno se encontraba envuelto en la aplicación de esa presión, por intermedio del cauto y verboso mecanismo de las comisiones reales y de los comités de encuesta. Finalmente, en la avalancha de prejuicios que siguió a la publicación de *El Origen de las Especies* (1859), la batalla se ganó, aunque algo así como dos generaciones más hubieron de pasar todavía antes de que la ciencia fuera admitida a su lugar apropiado en la educación universitaria; en verdad, el proceso de asimilación no se ha completado aún.

De las muchas fuerzas ambientales que inyectaron pensamiento científico a las universidades británicas, dos merecen ser destacadas por su especial importancia. Ambas vinieron de fuera de

Gran Bretaña. Una era un ideal. La otra era una ansiedad. El ideal era el concepto alemán de *Wissenschaft:* la universidad como centro para la investigación. La ansiedad era que las industrias continentales, por su vigorosa aplicación de la ciencia a la industria, le arrebataran a Gran Bretaña su supremacía industrial. Antes de describir el juego ecológico de estas dos fuerzas en las universidades británicas, tenemos que observar cómo marchaba en el Continente la revolución científica.

VII

Hasta mediados del siglo XIX, la revolución científica había dejado a las antiguas universidades de Inglaterra prácticamente sin tocar. Las universidades escocesas h a b í a n absorbido prontamente la nueva filosofía y fielmente la transmitían, pero no tenían la oportunidad de volverse centros creativos de pensamiento científico. Algunas de las razones de este extraño aislacionismo de las universidades británicas fueron resumidas en la sección V.

Los nombres de Bacon y Newton le aseguran a Inglaterra un alto sitial en la historia de la revolución científica. Pero fue Francia la primera en reconocer la significación gigantesca de la obra de Newton y la que primero puso en práctica los preceptos de Bacon. ¿Por qué fue esto así? Una razón, en todo caso, es que Francia (a diferencia de Inglaterra) tenía la organización para realizar una sistemática investigación científica. La Real

Sociedad de Londres tenía que depender, financieramente, de las cuotas de entrada y de las contribuciones de sus propios miembros. Todo lo que recibió de Carlos II fue su Constitución[16]. La Academia de París, siquiera, recibió de Luis XIV, en 1671, una dotación para la investigación y fue encargada de la responsabilidad de hacer trabajo experimental y de difundir los resultados de la búsqueda científica. Cumplió con distinción esta responsabilidad a lo largo del siglo XVIII y cuando, bajo el genio de Lavoisier, la "aplazada revolución científica en la química" (como Butterfield la ha llamado) se efectuó, París se convirtió en la indiscutible capital del pensamiento científico en Europa. La Revolución Francesa (a pesar del hecho de ser responsable de la muerte de hombres como Lavoisier y Condorcet) fue un gran estímulo para la ciencia en Francia. En 1794, el nuevo gobierno creó la Escuela Politécnica, con una asignación de unas 12.000 libras. La Escuela abrió con 400 estudiantes. Su cuerpo docente incluía a los matemáticos Lagrange y Laplace, al químico Berthollet y al cristalógrafo Haüy. Para 1800 el espíritu científico se encontraba firmemente establecido en Francia y había permeado la educación.

Pero no había importación intelectual desde París a Oxford y Cambridge. Esto puede en parte atribuirse a la falta de preparación de las universidades inglesas, en parte a la inevitable asociación, en la mente de las clases altas inglesas, del pensamiento científico con los horrores del Reino del Terror, y en parte a la sombra siniestra de Napoleón. Para el momento en que estos obstáculos

se habían disipado, la ciencia francesa, debilitada por la supercentralización impuesta inicialmente por la Universidad Imperial napoleónica, había perdido mucho de su autoridad.

Francia fue la madre de la investigación científica organizada. Fue el primer país que alentó la práctica de la ciencia experimental en una vasta escala, sistemáticamente, y el primer país en darse cuenta que (como Bacon lo había predicho) el trabajo científico debe no solamente ser organizado, sino que debe también ser resumido y propagado. La Academia, y las escuelas científicas estrechamente asociadas con ella, movilizaban el intelecto de la nación. Por añadidura, la popularización de la ciencia (no para el común del pueblo —eso empezó en Inglaterra— sino para la inteligencia) comenzó en Francia. Los *éloges historiques* de Cuvier son los precursores de nuestras charlas científicas del Tercer Programa. Y fue Francia la que encabezó la marcha en la aplicación de los principios científicos a la industria. La urgencia de aplicar la ciencia a la industria no obscureció, de todas formas, el espíritu en el cual se estudiaba lo que nosotros ahora llamamos ciencia pura. He aquí la boyante visión de la ciencia que tenía Cuvier (escrita en un informe presentado a la Academia en 1808)[17]: "Sólo los experimentos, experimentos que son precisos, efectuados con pesos, medidas y cálculos . . . éste es hoy en día el único camino legítimo del raciocinio y de la demostración". Y como un ejemplo del honor en que eran tenidos los sabios extranjeros, hay una historia sobre la visita a Francia de Charles Bell (el cirujano de Edimburgo que primero diferenció

los nervios sensorios de los motores y de quien se dice que no fue debidamente apreciado en su propio país). En Francia el nombre de Bell era venerado en tal medida que un profesor de anatomía, cuando Bell visitó su aula, suspendió la clase con estas palabras: *"C'est assez, Messieurs, vous avez vu Charles Bell"* ("Basta, señores, habéis visto a Charles Bell").

VIII

El espíritu científico no pudo cruzar el Canal; pero cruzó el Rin y encontró en Alemania un clima intelectual singularmente apropiado. Los requisitos sociales previos para la supervivencia de la ciencia son las finanzas, la disponibilidad de tiempo y la libertad de entregarse a la investigación, acoplada a las oportunidades de los estudiosos para reunirse y para transmitir ideas y técnicas a sus sucesores. Todas estas condiciones estaban ya presentes en Alemania a principios del siglo XIX. Las universidades alemanas, fundadas y sostenidas por estados independientes, constituían una comunidad intelectual sin paralelo en Europa. Sus maestros y estudiantes estaban continuamente emigrando de una universidad a otra e intercambiando ideas. Entre una universidad y otra había una saludable rivalidad. Por supuesto, el liberalismo no prevalecía en todas partes, pero si una universidad sufría por la antiliberal interferencia o el fanatismo de algún patrocinador, había siempre otra universidad en la comunidad donde los profesores perseguidos podían esperar ser recibidos y protegidos.

Esta singular red de instituciones dedicadas a la educación superior se había, después del cambio de siglo, recuperado de un período de relativa inactividad para tornarse en una de las mayores fuerzas intelectuales de Europa. A principios del siglo XVIII, las universidades alemanas no habían, en efecto, emergido de las sombras del escolasticismo medieval: ellas, de hecho, se limitaban a entregar un cuerpo de conocimientos santificados e inalterables. Pero durante el siglo XVIII, Kant trabajó en Königsberg; la universidad de Halle se despertó a una nueva era de calidad docente bajo Christian y Friedrich August Wolf; y en 1737, se inauguró la Universidad de Göttingen.

Halle y Göttingen marcaron un nuevo punto de partida en el modelo universitario. Las universidades alemanas medievales incluían las facultades convencionales de filosofía, teología, leyes y medicina. Hasta entonces la Facultad de Filosofía no había servido sino como doméstica de las facultades profesionales; en Halle y en Göttingen, y sucesivamente en las demás universidades de Alemania, lo que se erigió en tarea de esta facultad fue la búsqueda del saber por el saber mismo, no como un requisito previo para las profesiones tradicionales. Los estudios filosóficos fueron basados en la razón y no en el dogma. Había *libertas docendi* y *libertas philosophandi.* Los grandes estudiosos no siguieron trabajando sólo como individuos: grupos de estudiantes avanza-



dos se reunían alrededor de esos estudiosos para conocer mediante el aprendizaje, no mediante el estudio formal. Surgió el concepto de que el estudio privado y la investigación eran calificaciones esenciales para un profesor universitario; el sueño del estudioso fue simbolizado en una palabra mágica: *Wissenschaft*. Es siempre necesario preceder toda discusión de *Wissenschaft* diciendo que no se le puede traducir por el término inglés *science*, ni por el español *ciencia*. *Wissenschaft* cubre el objetivo y el enfoque crítico de todo conocimiento. No podría haber una ilustración más vívida de esto que el hecho de haberse *Wissenschaft* convertido en la estrella polar de algunas universidades alemanas antes de que la revolución científica llegara a ellas. Aparte del fisiólogo Haller, que enseñó en Göttingen, los más de los grandes científicos alemanes del siglo XVIII trabajaban (como sus equivalentes ingleses lo hacían) fuera de las universidades; pero en esas universidades florecía la *Wissenschaft*, como un análisis objetivo de los clásicos, cuestionando, comparando, investigando las antiguas literaturas en pos de la verdad histórica, adonde quiera que ello pudiera conducir. Las primicias de esto fueron las ediciones autorizadas de los clásicos, tan estimadas que ellas —y no las ediciones inglesas— eran usadas por los estudiosos clásicos de Oxford y Cambridge[18]. Siguieron luego la filología, el estudio científico del lenguaje, el comienzo de la crítica bíblica (ejemplificada por la publicación, en 1780, de la exégesis del Antiguo Testamento, de Eichhorn, en Göttingen), y el enfoque desapasionado y científico de la historia (tipificado por el dicho de Ranke de no consignar nada sino *wie es eigentlich gewesen*).

De este modo los basamentos de la *Wissenschaft* —el enfoque empírico del conocimiento— fueron colocados en Alemania no por los científicos sino por los humanistas, y fueron colocados en las universidades. La universidad alemana, por consiguiente, fue un maravilloso suelo fértil para el trasplante del espíritu científico de Francia. Por supuesto, no hubo un momento dramático en el que la ciencia se volviera de repente una parte de la vida universitaria. Pero hubo un tiempo en el que se hizo obvio que todo lo que la ciencia había significado para el pensamiento francés iba ahora a significarlo también para el pensamiento alemán, y que las universidades iban a ser sus cuarteles generales. Tal vez este tiempo date de las investigaciones de Gauss en Göttingen y de los escritos de Alejandro de Humboldt.

La adaptación de las universidades alemanas a la ciencia experimental no se efectuó sin resistencia. Del mismo modo que el flujo de pensamiento científico hacia Oxford y Cambridge había de ser, más adelante, obstaculizado durante una generación por la mística de la "educación liberal", así también el flujo del pensamiento científico hacia las universidades alemanas fue detenido, durante un tiempo, por otra mística: *Naturphilosophie*. Este movimiento rechazaba el enfoque experimental de la naturaleza a favor de una filosofía que daba por sentada la impregnación de esa naturaleza por cierta misteriosa unidad y buscaba entender los fenómenos científicos especulando sobre tal unidad. Como escuela de pensamiento,

guiada por Schelling e influida por Hegel, se convirtió en una escuela poderosamente atrincherada en muchas universidades alemanas. Sus discípulos más fervientes veían a Newton con desprecio y consideraban fútil la noción de acopiar datos.

Pero los experimentalistas estaban teniendo éxito en la solución de problemas específicos, y los discípulos de la *Naturphilosophie* estaban fracasando en ese terreno; de modo que el desplazamiento del viejo método científico por el nuevo era sólo una cuestión de tiempo. En 1826, Justus von Liebig, cuyos ojos se habían abierto cuando fue a París a trabajar bajo Gay-Lussac, estableció un laboratorio químico en la Universidad de Giessen; no fue el primer laboratorio de química en una universidad, pero sí el primero que ofreció adiestramiento sistemático en la investigación química y, por consiguiente, el primer núcleo de una "escuela" de química. Este es un acontecimiento crucial en la historia de la ciencia británica porque fue el laboratorio de Liebig, años más tarde, el que le puso la primera inyección poderosa de espíritu científico a las universidades inglesas. Podemos captar el entusiasmo de aquel primer curso universitario de química a través de las memorias autobiográficas del propio Liebig[19]:

> Mis primeros años de residencia en Giessen estuvieron casi exclusivamente dedicados al mejoramiento del análisis orgánico, y con los primeros éxitos empezó en la pequeña universidad una actividad tal como el mundo no la había visto aún... Un destino bondadoso había congregado en Giessen a los jóvenes más talentosos de todos los países de Europa... Cada uno estaba obligado a encontrar su propio camino por sí mismo... Trabajábamos desde el alba hasta que caía la noche: no había recreos ni diversiones en Giessen. Las únicas quejas eran del cuidador que, en la noche, cuando tenía que limpiar, no lograba que los trabajadores dejaran el laboratorio.

Bajo las influencias combinadas de la *Wissenschaft* alemana y de la ciencia empírica experimental francesa, las universidades alemanas se sometieron a un cambio de modelo. En efecto, se volvieron más cosmopolitas de lo que lo había sido universidad alguna desde los tiempos medievales: los estudiantes extranjeros se agolpaban en Giessen para trabajar con Liebig, en Marburgo con Bunsen o en Göttingen con Wöhler. Pero su modelo había cambiado irreversiblemente; respondiendo a la tradición de la *Wissenschaft* y al estímulo de la investigación científica, la universidad alemana volcó sus energías en la investigación y en el adiestramiento de investigadores. El ideal puesto ante el estudiante no era el humanismo liberal que había impregnado a la nueva Universidad de Berlín bajo el liderazgo de Guillermo de Humboldt; era una dedicación tesonera, casi fanática, al avance de la ciencia. Era un entusiasmo que excluía la filosofía (porque, se decía, ¿no le habían las impotentes especulaciones de los naturalfilósofos robado a Alemania años de un tiempo precioso para los experimentos?); que excluía, asimismo, la aplicación de la ciencia (porque la tecnología no se admitía en el modelo universitario: aún antes de terminar el siglo XVIII ya había sido relegada a *Technische Hochschulen* separadas); y que excluía toda idea de educación-para-la-vida. Típico del nuevo profesorado alemán

fue Helmholtz y hay un vívido cuadro de su actitud hacia la ciencia en su Discurso Académico, pronunciado en Heidelberg en 1862. Helmholtz representa la floración total de la idea alemana de la universidad como un centro para la investigación, que enseña a través del aprendizaje. Dijo en su Discurso[20]:

> Quienquiera que, en la búsqueda científica, persiga la inmediata utilidad práctica, puede, en general, estar seguro de que su búsqueda es vana. Todo lo que la ciencia puede lograr es un conocimiento perfecto y una comprensión perfecta de la acción de fuerzas naturales y morales. Cada estudiante debe satisfacerse con encontrar su premio en el regocijo de los nuevos descubrimientos como nuevas victorias de la inteligencia sobre la reacia materia, o en disfrutar la belleza estética de un bien ordenado campo de conocimiento, donde la conexión y la filiación de cada detalle están claras para la mente y donde todo denota la presencia de un intelecto dominante; debe quedar satisfecho con la conciencia de que él también ha contribuido en algo al fondo creciente de saber sobre el cual reposa el dominio del hombre sobre todas las fuerzas hostiles a la inteligencia... En conclusión, diría yo, que cada uno de nosotros se vea a sí mismo no como un hombre en busca de apagar su propia sed de saber o de promover su propia ventaja privada o de brillar por sus propias habilidades, sino más bien como uno de los trabajadores en una gran obra común relacionada con los más altos intereses de la humanidad.

Y así fue como surgió en Alemania el fetichismo discipular. Durante un siglo los graduados de Oxford habían hablado de sí mismos como de hombres de Balliol, o de Magdalen, o de Trinity. En Alemania hablaron de sí mismos como de alumnos de Bunsen, o alumnos de Kekulé, o alumnos de Sachs. Había, por supuesto, graves peligros en las universidades que le atribuían un valor tan elevado a la investigación: se desarrolló una arrogante impaciencia contra la base estudiantil; los períodos lectivos eran vistos por algunos profesores como una tediosa interrupción de las vacaciones; el objetivo social de la universidad se estrechó para limitarse al avance de la ciencia por obra del maestro en compañía de sus acólitos; la enseñanza no era comúnmente considerada como un arte elevado, y las cuestiones no susceptibles de ser tratadas por el método científico se desechaban como indignas de ser tomadas en serio.

Sin embargo, una vez que la resistencia reaccionaria de la *Naturphilosophie* hubo sido vencida, el prestigio de las universidades alemanas ascendió a niveles sin paralelo. Las universidades alemanas fueron envidiadas por Gran Bretaña y Norteamérica. En la década de 1880, científicos británicos y norteamericanos esforzadamente completaban su educación asistiendo a una universidad alemana durante un semestre. Al hábito francés de pensar con exactitud, los alemanes sumaban su escrupulosidad, la paciencia y un afán de adquirir datos no sólo en Alemania sino dondequiera se estudiase la ciencia. Sus equipos de estudiosos producían, adicionalmente a la meticulosa investigación, historias gigantes de otras naciones, *Jahresberichte* que resumían anualmente el estado de la ciencia, manuales como el de Gmelin, traducciones de cuanto trabajo notable se publicara en otros lugares, y más notas de pie de página de las que el mundo jamás había visto hasta entonces.

Para la mitad del siglo XIX, las universidades de Alemania se habían adaptado maravillosamente a la edad científica. Eran los adalides mundiales en investigación. Valoraban altamente su *Lern-* y su *Lehrfreiheit*. Eran una atracción para los estudiosos de todas partes. Eran independientes la una de la otra y, sin embargo, las unía un ideal común (casi una causa) de investigación. Adquirieron homogeneidad a través de la continua emigración de estudiantes y profesores de un centro a otro.

Para esta época —mediados de siglo— las universidades británicas estaban, por fin, listas para aceptar la revolución científica y para adaptarse a sus consecuencias. Era demasiado tarde para mirar hacia Francia: los esplendores dieciochescos de la ciencia francesa se habían empañado. Fue hacia Alemania donde Gran Bretaña miró en busca de un modelo.

REFERENCIAS Y NOTAS AL CAPITULO I

1 HUXLEY, J. S., *Evolution, Cultural and Biological, Yearbook of Anthropology,* 1955, p. 3. Este ensayo discute, en otro contexto, la aplicación de las ideas evolucionistas a los problemas sociales.

2 THORNDIKE, L., *University Records and Life in the Middle Ages,* p. 313. Columbia Press, New York, 1949. Traducción del *Chartularium universitatis Parisiensis,* IV, 561. Una relación más completa del procedimiento en las universidades medievales se encuentra en Rashdall, H., *The Universities of Europe in the Middle Ages.* 2a. edición, editores F. M. Powicke y A. B. Emden. 3 volúmenes. Oxford, 1936.

3 TURNER, D. M., *History of Science Teaching in England.* Chapman & Hall, Londres, 1927. En la pág. 53 está el programa siguiente de 22 conferencias dictadas por Samuel Kaye en Manchester, en 1743:

Conferencia

1. Introducción general. Referencia al trabajo de Descartes y de otros filósofos naturales.
2. Divisibilidad de la materia. Atracción y repulsión. Gravitación y cohesión.
3. Repulsión de la materia. Electricidad. Fósforo.
4. Mecanismo de la bomba neumática. Boyle, Papin.
5. Movimiento. Momento.
6. Peso. La palanca, la polea, etc.
7. El plano inclinado, la cuña y el tornillo, motores compuestos.
8. Las leyes de la naturaleza de Sir Isaac Newton.
9. Gravitación. Proyectiles.
10. Las mareas.
11. Hidrostática.
12. Peso de diferentes fluidos.

13. Agua de manantial y gravedad específica.
14. Neumática.
15. Motores neumáticos. La bomba neumática.
16. Elasticidad del aire, el diafragma humano.
17. Ulteriores experimentos en presión y elasticidad del aire.
18. Optica.
19. Reflexión de la luz y leyes según las cuales se cumple.
20. El ojo y la naturaleza de la visión.
21. Teoría del color. Las opiniones de Sir Isaac Newton.
22. Del planetario.

4 *State of the Universities,* Quarterly Review, XXXVI, 1827, págs. 216-268. Se atribuye el artículo a Charles Lyell. Véase también *Report of the Oxford University Commission, 1852,* y el capítulo I de *Oxford Common Room,* de V.H.H. Green, Arnold, Londres, 1957.

5 HAINES, G. N., *German influence upon English Education and Science, 1800-1866.* Connecticut College Monographs, Nº 6. New London, Conn., 1957. Este libro contiene una lista (tomada de un panfleto publicado por E. M. Brockbank en Manchester, en 1904) de los médicos y cirujanos del Hospital de Manchester, de 1752 a 1830. De 32 de ellos, de los cuales se conocía dónde habían recibido su educación médica, 21 la habían recibido en Escocia, 6 en Holanda y 5 en Londres.

6 Referencia[4], pág. 251.

7 WORDSWORTH, C., *Scholae academicae; Some Account of the Studies at the English Universities, in the Eighteenth Century,* pág. 256. Cambridge, 1919.

8 *Report of the Cambridge University Commission, 1852,* pág. 102.

9 Referencia[8], pág. 107.

10 ARNOLD, M., *Higher Schools and Universities in Germany.* Macmillan, Londres, 2a. edición, 1892.

11 Referencia[4], pág. 255. Lyell cita el libro de Jardine: *Outlines of Philosophical Education.*

12 *Fortuna domus.* Una serie de conferencias dictadas en la Universidad de Glasgow, en conmemoración del quinto centenario de su fundación. Glasgow, 1952. La cita de Lord Brougham está en la pág. 281.

13 PLEDGE, H. T., *Science since 1500,* pág. 106. Londres, H. M. Stationery Office, 1939.

14 GRANT, A., *Story of the University of Edimburgh.* Edimburgo, 1884.

15 *Decline of Science in England,* Quarterly Review, XLIII, 1830, págs. 305-342. Artículo atribuido a David Brewster.

16 MERZ, J. H., *A History of European Thought in the Nineteenth Century,* 4 tomos, Blackwood, Edimburgo, 1897. Estoy en deuda con este libro por algunos de los materiales de este ensayo. La declaración sobre la Sociedad Real está en el vol. I, pág. 99. Carlos II otorgó ciertas propiedades a la Sociedad, pero luego las rescató por 1.300 libras.

17 Referencia[16], I, pág. 154.

18 Referencia[4], pág. 249.

19 Referencia[16], pág. 191.

20 HELMHOLZ, H., *Popular lectures on Scientific Subjects,* pág. 29. Longmans, Londres, 1873.

CAPITULO II

La Ciencia cruza el canal

I

"DEBE ser recordado —escribió un colaborador de la *Quarterly Review* (Revista Trimestral)— que el *avance* del conocimiento no es, de ninguna manera, el principal objetivo de una institución académica: la *difusión* de una respetable participación instructiva en literatura y ciencias en el seno de aquellas clases que ocupan las más altas posiciones y ejercen la influencia más extensa en el Estado es una meta de mayor importancia para el público que el descubrimiento de nuevas verdades". Esta afirmación mide la sima que separaba a las universidades británicas de las alemanas antes de que la ciencia cruzara el Canal. Los estudiantes británicos que necesitaran especializarse en ciencia, y aun en matemáticas, tenían que improvisar curiosos caminos. Hay, por ejemplo, una conmovedora descripción de Merz[1] de cómo los bachilleres de Cambridge acostumbraban emigrar de esa sede de saber que había sido inmortalizada por Newton a la remota aldea de Sedbergh, en Yorkshire, donde John Dawson, uno de los contados analistas británicos que no le cedían terreno a las autoridades extranjeras, enseñaba matemáticas superiores por cinco chelines semanales; y los preparaba con tal eficacia que para 1812, cuando renunció a este trabajo, no menos de doce de los alumnos que pasaron

por sus manos habían ocupado el primer puesto en el examen de Cambridge.

Sin embargo, fuera de las universidades había un saludable movimiento en pro de los estudios científicos en Gran Bretaña. Hasta finales de siglo las academias disidentes (en la medida en que sus escuálidas finanzas se lo permitían) ofrecían cursos de ciencia y, en la primera mitad del siglo XIX, hubo institutos de mecánicos. Pero estos recursos eran realmente inadecuados para cubrir las necesidades. Utilitarios y Disidentes mostraban una inquietud creciente ante la insuficiencia de Oxford y Cambridge para atender las exigencias de la nación. El primer resultado práctico de esta inquietud fue la fundación, en 1826, de la Universidad de Londres. La historia de esta fundación ha sido narrada con frecuencia y no voy a repetirla aquí. Su importancia para el tema de este ensayo estriba en el hecho de que fue inspirada, desde el principio, por la universidad alemana de esa época y en especial por la recién fundada Universidad de Berlín[2].

La Universidad de Londres —o, en todo caso, la parte de ella que subsiguientemente se convirtió en Colegio Universitario— estaba abierta a todos los aspirantes, con abstracción de sus creencias religiosas. Su programa incluía (además de las humanidades y las matemáticas) ciencia experimental, filosofía, economía y jurisprudencia. Su propósito era suministrar una educación liberal, no preparar estudiosos o especialistas. En este objetivo seguía la doctrina neo-humanista de entonces, predicada en Alemania por Guillermo de Humboldt, pues para 1826 la idolatría de la investigación aún no había transformado las universidades alemanas en instituciones de investigación científica. Con la fundación de la Universidad de Londres la revolución científica echó, por fin, raíces en la educación superior inglesa. (Antes de que finalizara el siglo esto iba a transformar las universidades inglesas más allá de toda imaginación sin destruir, no obstante, su tradicional función social). Cinco años después, en 1831, la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia efectuó su primera sesión. Se inspiraba en la *Deutscher Naturforscher Versammlung,* que se había vuelto ya el punto anual de cita del movimiento científico de Alemania. Durante ciento veinticinco años la Asociación Británica ha realizado campañas en el interés de la educación científica. Algunas de sus publicaciones (por ejemplo el *Report on the Best Means for Promoting Scientific Education in Schools* —Informe sobre los mejores medios de promover la educación científica en las escuelas—, publicado en 1868) causó un profundo efecto en la actitud de los educadores hacia la ciencia.

Mientras iba arraigando en la educación inglesa el espíritu científico no tuvo que competir (como había tenido que competir en Alemania) con el pegajoso dogmatismo de la *Naturphilosophie.* Pero había otro obstáculo formidable, producto de la mera ausencia de una actitud filosófica hacia la ciencia: la preocupación de los ingleses por la utilidad de la ciencia. Gran Bretaña salió de las guerras napoleónicas con un indiscutible liderazgo industrial en Europa. La Gran Exposición de 1851 fue, para el público en general, un pomposo es-

pectáculo de complaciente auto-congratulación. Pero ya en 1851, personas observadoras se daban cuenta de que el Continente se estaba volviendo un rival para Gran Bretaña en muchas manufacturas; y la Exposición de París de 1867 fue ocasión de genuina alarma. A despecho de la larga ventaja de Gran Bretaña en la revolución industrial y a despecho de su fácil acceso a las materias primas, era obvio que los países continentales la estaban superando en algunas ramas de la tecnología. Esto se atribuía, entre otras causas, al desarrollo fenomenal de la educación científica y técnica en el Continente. Se reveló, por ejemplo, que telas británicas se estaban enviando a Francia para ser teñidas, con la motivación de que las técnicas francesas eran superiores a las inglesas. Los franceses explicaban esta superioridad por su educación científica: "El extranjero (se decía) cree que son nuestra agua y nuestro sol, pero nosotros decimos que es nuestra química".

No es de sorprender, por tanto, que prosélitos de la ciencia sintieran la tentación de propiciarla sobre la base de su utilidad más bien que por sí misma. A través de las polémicas y los panfletos de los años 50 y 60 del 1800, uno encuentra que la educación científica es urgida para escuelas y universidades no porque la ciencia esté ya en la corriente principal del pensamiento europeo, sino porque mejoraría la eficacia de las manufacturas.

Una infeliz consecuencia de esta angosta actitud pragmática hacia la ciencia fue que la educación científica tendió a ser vista como más adecuada para artesanos y para las clases medias bajas que para las clases gobernantes. En la Francia del

siglo XVIII eran los aristócratas quienes asistían a la Academia y leían a Buffon y d'Alembert. En la Inglaterra del siglo XIX fueron el artesano y los industriales de la baja clase media los primeros que se volvieron hacia la ciencia; los institutos de mecánicos sirvieron al artesano; la Universidad de Londres y las facultades que habían surgido en Manchester, Birmingham, Leeds y en otras partes, servían a los segundos. El sistema de exámenes "paga-según-tus-notas" del Departamento de Artes y Ciencias se había trazado principalmente para las clases trabajadoras; los cursos de estudio en Owens College, Manchester, se habían trazado principalmente para las clases medias bajas. En Francia la ciencia se había puesto de moda; en Inglaterra se volvió popular. La ciencia —dado que su primordial utilidad era estimular la industria— era considerada adecuada para los rangos inferiores de la jerarquía, pero no para los caballeros; y en vista de que Oxford y Cambridge estaban reservadas a los caballeros, aquí estaba la excusa oportuna para seguir descuidando en ellas la ciencia, incluso a despecho de los descubrimientos de Dalton y Faraday. Es extraño oírle a un hombre tan ilustrado como Lyon Playfair, en una fecha tan avanzada como 1875, decir que "el baluarte de la literatura debería ser levantado en las clases superiores de la sociedad, mientras que el baluarte de la ciencia debería estar en las clases medias de la nación". Esta singular estratificación era el legado del utilitarismo. Habría desconcertado a los sabios franceses del siglo XVIII, igual que nos desconcierta a nosotros en el siglo XX.

Una gran medida de reconocimiento por la implantación del espíritu de investigación científica en la educación británica se le debe al Príncipe Consorte. Sin dejarse intimidar por la indiferencia de los académicos ingleses, empleó su influencia dondequiera que pudo en respaldo de la ciencia. Una de sus contribuciones fue ayudar a establecer en Londres el Real Colegio de Química, en 1845. El Colegio surgió de esta manera. Las investigaciones de Liebig en Giessen sobre fertilizantes artificiales habían encendido la imaginación de algunos ricos terratenientes ingleses y (a raíz de una visita de Liebig en 1842) el Real Colegio fue fundado, sobre el modelo de Giessen, bajo un importado alemán, A. W. von Hofmann. Hofmann fue un pionero en Inglaterra de la idea de la escuela alemana de investigación. Los estudiantes no recibían título sino un certificado de calificación para el cual tenían que dar un curso de química práctica y completar algún trabajo original de investigación digno de publicación. El Colegio no sufría escasez de estudiantes (a la semana de haber abierto ya tenía veinte inscritos) y entre ellos hubo algunos que lograron distinguirse en la vida académica y en la industria. Pero el Colegio estuvo durante años corto de fondos y su alumnado no aumentó a lo largo de esos años. Se había adelantado a los tiempos. La vida académica en Inglaterra no estaba todavía lista para aceptar la idea de la *Wissenschaft*.

La campaña en apoyo de la educación científica tocó su clímax en la década de 1860. Para ese entonces la ciencia en las universidades alemanas estaba en la cumbre de su prestigio y les era

familiar, de primera mano, a muchos científicos británicos. El valor pragmático de la investigación científica se había impuesto a la gente a través del telégrafo eléctrico (evidente fruto de las investigaciones de Oersted y Ampère), la síntesis de los colorantes de anilina (consecuencia del trabajo pionero de Wöhler en química orgánica) y el comienzo del uso de fertilizantes artificiales (basado en las investigaciones de Liebig y en su famoso libro publicado en 1840). Pero estaba ganando terreno la idea de que la ciencia experimental era algo más que un instrumento útil al comercio; era una aventura intelectual sin precedentes en la historia del mundo. Se puede ver esta idea difundirse en varias formas. Había hombres que regresaban de Alemania inspirados por la dedicación a la investigación original que se encontraba en las universidades alemanas y por la libertad de estudiar sin la intimidación de los exámenes. Uno de estos hombres, Appleton, cumplió un papel esencial en la formación de una Sociedad para la Organización del Estudio Académico, que incluyó al distinguido humanista de Oxford, Mark Pattison; y una de las señales tranquilizadoras es que un panfletista académico tan distinguido como Mark Pattison se pusiera del lado de la ciencia —de cierta ciencia, al menos. Discutiendo en sus memorias[3] el trabajo de la Comisión Ejecutiva de Oxford en 1854, escribió:

> Una influencia ha ido, mientras tanto, creciendo entre nosotros —una influencia que la Comisión hizo poco por ayudar o impulsar— de la cual nosotros dijimos poco, y ese poco no con aprobación, pero que estaba destinada a operar una revolución en el alcance y en las funciones de la vida de

Oxford mucho más grande que la que han tenido dos sucesivas Comisiones. Tal fue el Museo, y, a través del Museo, la introducción del lado afilado de la ciencia física. Es hacia el silencioso y penetrante genio de la ciencia hacia donde el desarrollo de una visión amplia y comprensiva de la función de la Universidad, así como el deseo de cumplir esa misión, se han extendido entre nosotros. He dicho que, sumergidos en los detalles de nuestro estatuto de exámenes y de nuestras sugerencias a los comisionados, poco hablamos de este fecundo germen del espíritu científico que calladamente se estaba difundiendo entre nosotros... Recuerdo que en una ocasión, cuando una beca de 10.000 libras para los fines del Museo estaba en consideración ante la Asamblea, nuestra reunión lucía dividida sobre si aprobarla o no. Pero aún más asombrosa que nuestra renuencia a dar dinero era la ceguera en que todavía vivíamos en cuanto a las aspiraciones de la ciencia en el reino del saber y nuestra ingenua certeza de que los conocimientos clásicos constituían un equipo completo para una gran universidad.

Entonces, en 1868, Mark Pattison se colocó definidamente del lado de la universidad alemana como modelo para ser seguido en Inglaterra. En sus *Suggestions on Academical Organisation* (Sugerencias sobre Organización Académica) publicadas en 1868, escribió[4]:

> Sólo queda un posible modelo sobre el cual una Universidad como establecimiento para la ciencia, puede ser erigida, y es el Profesorado graduado. Se le llama a veces el tipo alemán... La Universidad alemana es una asociación de hombres de saber y ciencia bajo el título de Profesores. La posición creada para ellos es tal que los coloca bajo los más poderosos incentivos para que dediquen toda su mente y sus energías al cultivo de alguna rama especial del saber... Lo que deseo afirmar es que el Profesor de una moderna Universidad debería verse a sí mismo como un estudioso y sólo secundariamente como un enseñante. Su primera obligación es con la Facultad que representa; debe considerar que está allí por su propio peso y no en razón de sus discípulos. Los discípulos, en efecto, le son útiles como acicates de su actividad mental, de su claridad de expresión, de su precisión de conceptos, de su constante replanteamiento y verificación de los pensamientos y verdades que lo ocupan.
>
> Pero debemos ir más lejos que esto: hasta para ser eficaz como docente, simplemente, el enseñante universitario debe dominar todo lo que ha de ser comunicado al alumno... Ningún maestro que sea sólo un maestro y no, él mismo, un eterno estudiante, que no hable con el amor y la fe de una intuición habitual, puede ser competente para tratar ninguna de las elevadas secciones de cualquier ciencia moral o especulativa... Nuestra debilidad de los últimos años ha sido que no hemos percibido esto; —no hemos conocido nivel de saber más alto que el que era suficiente para enseñar. Por eso la educación se ha hundido entre nosotros en el comercio y, como sofistas de oficio, no nos hemos preocupado de tener a la mano una existencia más amplia de la que podemos vender en la estación.

El más elocuente propagandista de la educación científica en Gran Bretaña fue T. H. Huxley. Su severo comentario sobre la educación universitaria de su tiempo, presentado al Comité Selecto para la Instrucción Científica, es digno de ser citado completo[5]; y debemos recordar que el año era 1868: dieciséis años después de que las Comisiones Reales habían informado sobre las Universidades de Oxford y Cambridge. Toma la forma de una discusión entre el Presidente del Comité (Bernard Samuelson) y Huxley:

Suponiendo que un industrial mande a su hijo a Oxford o a Cambridge, es de suponer que habría de adquirir allí alguna medida de conocimiento científico, y uno difícilmente imaginaría que el hijo del industrial, después de haber obtenido su título en Oxford o Cambridge, se fuera a pasar tres años más en una escuela de minas *, ¿verdad? — Creo que si el industrial que envió a su hijo a Oxford o a Cambridge para que lograra un título ordinario esperaba que, de ese modo, su hijo alcanzara el más pequeño átomo o chispa de saber científico, ese industrial habría estado equivocado. Hace algún tiempo me encontraba en una cena, a la cual asistía un grupo de muy distinguidos hombres de universidad, varios de ellos miembros de facultades; y como estábamos discutiendo precisamente este tema, pregunté si sería justo decir que alguien podría haber recibido las más altas notas en la universidad y, sin embargo, podría no haber oído nunca que la tierra da vueltas alrededor del sol. Todos los señores presentes, unánimemente, respondieron: "Sí". Esto da una idea de cuán lejos está la ciencia de constituir una parte necesaria del adiestramiento en las universidades.

¿Diría Ud. eso de Cambridge? —Sí, en lo que respecta a las ciencias experimentales y de observación.

Pero supongamos el caso del hijo del industrial que ha pasado a través del curso usual de una de las universidades más viejas, ¿imaginaría Ud. difícil que, después de ese curso, se fuera y pasara tres años en una escuela de minas en Londres? —Eso tendría que decidirlo él mismo. Si quiere adquirir los conocimientos aplicables a su propósito especial, me imagino que tendría que hacer eso o, en su defecto, irse a pasar un tiempo igual en la universidad después de haber obtenido su título.

* El Presidente se refería a la Escuela de Minas del gobierno, que ahora está incorporada al Colegio Imperial de Ciencia.

Pero, ¿no sería mucho mejor, en lugar de ese programa, combinar la enseñanza de la ciencia con ese *pensum* universitario? —Confieso que no me parece. Pienso que el espíritu de la enseñanza en nuestras universidades más viejas es totalmente opuesto al espíritu del pensamiento científico. En la actualidad, difícilmente se les podría confiar la educación científica.

Pero si un joven estuviera destinado a los negocios, difícilmente sería posible dedicar seis años del período mejor de su vida a completar su educación de esa manera, ¿verdad?; ¿tres años en la universidad y tres en la escuela de minas? —Pero yo no veo la necesidad de mandarlo a la universidad.

¿Diría Ud. que, en lugar a ir a Oxford o a Cambridge, pasara tres años en la escuela de minas? —Si destinara a mi propio hijo a cualquier rama de la industria, ni soñaría con mandarlo a la universidad. Lo mandaría a una buena escuela y luego lo matricularía en la Universidad de Londres, y entonces lo dedicaría enteramente a ocupaciones científicas.

Pero, seguramente, en lugar de clausurar las universidades y completar la educación de un joven en su escuela científica, ¿no reformaría Ud. más bien el sistema educativo de las universidades, añadiendo la ciencia a lo que allí se enseña? —Temo que mis ideas sobre el asunto sean tan revolucionarias que casi sacudiría al comité si las declarara por entero; pero puedo arriesgarme a decir que, en mi concepto, nuestro actual sistema de educación debería ser volteado de cabeza. En la actualidad, las universidades hacen de la literatura y la gramática la base de la educación; ellas en la actualidad se enorgullecen de su propia liberalidad cuando pegan unos cuantos pedacitos de ciencia en la fachada del edificio. Ahora bien, eso, en mi opinión, no es cultura genuina ni es lo que yo considero

una educación liberal. Lo que Uds. realmente tienen que hacer, a mi modo de ver, es poner al revés todo el edificio y hacer que la ciencia constituya los cimientos y la literatura sea la superestructura y el techado final.

Finalmente, tenemos el testimonio de otro gran humanista, Matthew Arnold[6]:

> En nada difieren en la actualidad más chocantemente Inglaterra y el Continente que en la prominencia que en este último se le da a la ciencia y en el descuido en que aún yace aquí... Nuestra aversión a la autoridad y nuestra incredulidad en la ciencia se han combinado para hacernos dejar que nuestro sistema escolar, al igual que tan numerosas otras ramas de nuestra organización civil, se las componga él mismo como mejor pueda. Bajo tales auspicios, nuestro sistema escolar se ha hundido todo, naturalmente, en la confusión; y a pesar de ser, propiamente, una agencia intelectual, ni ha hecho ni hace nada por contrarrestar esa mala disposición ante la ciencia que es nuestro gran defecto intelectual. El resultado es que tenemos que atender los llamados de una época moderna, en la que la acción de las clases trabajadora y media asume una importancia preponderante, y en la que la ciencia significa más y más en los asuntos humanos, con una clase obrera del todo sin educar, una clase media educada en un segundo plano y la idea de ciencia ausente de todo el curso y trazado de nuestra educación.

Para la década de 1870, la inoculación alemana había "prendido". Las universidades inglesas (aunque no todavía las de Escocia) empezaron a producir un nuevo tipo de graduado: el especialista. Había muchas señales externas y visibles de este cambio. Cambridge instituyó una segunda

parte del examen para darles a los candidatos oportunidad de adquirir un conocimiento exhaustivo de por lo menos una materia. La Universidad de Londres anunció que "... un conocimiento exhaustivo limitado a una gama comparativamente pequeña es preferible a una relación más superficial extendida sobre un área más amplia". Estos eran distanciamientos notables del ideal inglés de una educación liberal y balanceada. De modo convergente con estos cambios, el Laboratorio Clarendon, de Oxford, y el Laboratorio Cavendish, de Cambridge, fueron abiertos: la física práctica se convirtió en una materia reconocida para el grado. La circunstancia más afortunada fue que el tan largo tiempo retardado reconocimiento de la ciencia por los académicos coincidió con la constatación de que Inglaterra necesitaba más de cuatro universidades. A medida que las nuevas facultades universitarias abrían sus puertas, la inspiración de allende el Rin entraba en ellas. El Owens College, de Manchester, particularmente, bajo la influencia de H. E. Roscoe en química y A. W. Ward en historia (familiarizados ambos con universidades alemanas), se volvió el prototipo de la nueva época. A pesar de que Roscoe, en verdad, hizo énfasis en su enseñanza sobre la ciencia aplicada, tuvo éxito también en persuadir a los industriales de Lancashire de que la ciencia tenía que ser considerada como una meta en sí misma y no por lo que la industria pudiera obtener de ella. Creó en el Owens College un genuino espíritu de *Wissenschaft*. Ward hizo allí lo mismo en humanidades. Estos dos hombres dotaron a Manchester del clima que más tarde habría de

nutrir a Tout, Namier, Alexander, Lamb, Rutherford y Blackett.

En 1844, los Comisionados Reales para la Educación Técnica emitieron un informe que resumía el estado de la educación científica y tecnológica en Gran Bretaña. Para ese entonces ya las universidades habían adquirido su modelo actual. Mucho quedaba por hacer, claro está, en cuanto al suministro de instalaciones y medios para el trabajo científico, e incluso estudiantes para cubrir las plazas vacantes en los laboratorios. El desarrollo universitario estaba severamente coartado por la falta de un sistema estatal de educación secundaria. Mucho quedaba por hacer, además, para suavizar los prejuicios de las escuelas privadas y de los liceos que las imitaban. Pero (en una metáfora empleada por Jowett) el océano germánico chapoteaba bajo los muros de las universidades británicas, viejas y nuevas por igual. Cambridge iba en camino de restaurar su prestigio en el consenso de las universidades europeas, a través del trabajo de Clerk Maxwell y Michael Foster. En Oxford había cincuenta y un estudiantes trabajando en el laboratorio de química y unos veinte en el laboratorio Clarendon de física. El Colegio Universitario de Londres, aunque todavía pobremente dotado, tenía un profesorado científico que cualquier universidad alemana le hubiera podido envidiar: Karl Pearson en matemáticas, Schäfer en fisiología, Ramsay en química, Fleming en tecnología eléctrica. En Manchester había un curso en química tecnológica casi idéntico al que se estaba dictando en el famoso Politécnico de Zurich. El Mason College, en Birmingham, y el Yorkshire

College, en Leeds, estaban bien equipados para la ciencia pura y aplicada. Las universidades escocesas habían reaccionado más lentamente. Todavía aceptaban estudiantes que eran meros muchachos y se aferraban, por consiguiente, al programa sinóptico de ancha base para el título de licenciado. A pesar de gigantes tales como Kelvin, Glasgow no tuvo una Facultad de Ciencias hasta 1893; pero el lugar de la ciencia como un ingrediente esencial en las universidades escocesas nunca había sido puesto en tela de juicio.

II

Así —tras un largo retardo— las universidades británicas se adaptaron a la revolución científica. La nueva filosofía había cerrado su propio círculo. En Gran Bretaña había empezado con Bacon, Harvey, Boyle y Newton. En la Academia francesa se había enriquecido con Lavoisier. Había cruzado el Rin hacia Alemania, donde fue por primera vez implantada en las universidades. Se combinó con la *Wissenschaft* de los primeros humanistas alemanes y fructificó en las escuelas de investigación, con su dedicación al avance del saber a expensas de la educación liberal. A través de todo el siglo XIX, en un flujo siempre creciente, esta interpretación alemana de la nueva filosofía penetró e impregnó las universidades inglesas. Alcanzó a Oxford y a Cambridge ya en la marea de la reforma. Las Universidades de Glasgow, Edimburgo y Londres fueron estimuladas a

añadir un adiestramiento especializado en ciencias a la preexistente educación liberal, que siempre había incluido la ciencia. Las nuevas universidades cívicas, con la Universidad Victoria de Manchester a la cabeza, absorbieron *Wissenschaft* alemana en las propias piedras de sus cimientos. Una profunda metamorfosis había tenido lugar en las universidades británicas. Ellas seguían siendo, genéricamente, universidades y conservaban su función social tradicional. Pero recobraron algo que habían perdido durante varias generaciones, pues restablecieron su equilibrio con el clima intelectual de la época. Tres fuerzas principales generaron la metamorfosis. La primera fue la democracia: la disolución de la estratificación social y la creciente importancia de una clase media gerencial. La segunda fue la utilidad: la convicción de que, en una civilización industrial, la educación superior debería contribuir a la estabilidad económica en tiempo de paz y a la seguridad en tiempo de guerra. La tercera fue la ciencia: la revolución en el pensamiento humano en la cual los ingleses habían jugado un papel tan prominente. En este ensayo nos referimos al efecto de la tercera de estas fuerzas: la adaptación de las universidades al pensamiento científico. Estamos interesados no en las adaptaciones meramente físicas y administrativas —la creación de facultades de ciencia y la construcción de laboratorios— sino también en los cambios que llegaron a la universidad, en cuanto organismo social, en respuesta al pensamiento científico.

No es, por supuesto, posible aislar la influencia de la ciencia de las otras fuerzas actuantes en

la universidad de Gran Bretaña en el siglo XIX. En efecto, la marcha hacia el igualitarismo y la preocupación por la utilidad (responsables ambas de muchas adaptaciones en la universidad), al mismo tiempo influían sobre el pensamiento científico y eran influidas por él. No obstante, dos cambios principales pueden atribuirse, primariamente, a la influencia del pensamiento científico. Diré algo acerca de cada uno de estos cambios.

En primer lugar, la educación superior y los descubrimientos habían sido reunidos. Ya no había un *corpus* fijo de conocimientos transmisibles, sin cambios, de una generación a otra. El conocimiento se había convertido en un sistema abierto y, con este cambio, los estudiantes adquieren ahora una nueva actitud hacia la verdad. La verdad no es algo final, revelado, sacrosanto; es algo tentativo, que constantemente se modifica, se amplía, se ajusta al nuevo saber. El dogmatismo es duro de morir. Uno percibe cuán remotos podían estar, incluso los matemáticos de Cambridge, de la era científica cuando oye al gran Todhunter decir (sobre el tema de la física experimental en las escuelas) que una demostración experimental tiene una influencia desmoralizadora sobre los muchachos: ellos debieran aceptar la palabra del maestro. Y Lyell[7], resumiendo las objeciones que tenían algunos de sus contemporáneos con respecto a la introducción de la enseñanza profesoral en Oxford y Cambridge, hablaba de la oposición de teorías rivales en cátedras diferentes, oposición que "rebajaría la dignidad de los profesores y haría mella en la influencia y autoridad que ellos deberían poseer sobre las mentes de los estudiantes".

La ciencia, más que ninguna otra influencia, ha liberado a la educación superior de esta opresiva cobija de autoridad y dogmatismo. La visión de Helmholtz de que todo estudiante debería añadir al menos un ladrillo al siempre creciente templo del saber, ha sido realizada en una amplitud que hubiera alarmado al propio Helmholtz. Cosas muy melancólicas se perpetran en nombre de la investigación. La montaña de tesis de doctorado en filosofía se hace cada año más alta. No exageraba el cínico que describió algunas de esas tesis como "arrojando una luz espasmódica e intermitente sobre problemas que no existen". Y sin embargo, aun la más obscura tesis doctoral en filosofía sobre el tema más absurdo es un gesto de sumisión a la era científica.

De la aceptación por las universidades del concepto que los científicos tienen del conocimiento como algo fluido y cambiante, se derivan dos importantes conclusiones. La primera es que este concepto proporciona una fórmula para tolerar el error. Esto, como talentosamente lo han señalado Hofstadter y Metzger[8], es un ingrediente invalorable en el mundo universitario. La libertad intelectual es el aire mismo que una universidad respira. No puede haber libertad intelectual si todo el que no está de acuerdo con Ud. está equivocado, particularmente si se da el caso de que Ud. es un profesor. Pero si la verdad es tentativa, siempre puede ser desafiada. También el error, entonces, se vuelve tentativo; se convierte, simplemente, en una interpretación alternativa. Este es el *credo* del científico, pero el científico insiste en una disciplina del disentimiento: la fórmula tolera el error, pero no tolera la terquedad. Hay un consenso de opinión acerca del criterio para creer. Tanto la verdad como el error pueden ser desafiados, y, cuando lo son, cada uno de ellos debe someterse a examen. De modo que hay reglas dentro de las cuales la libertad intelectual debe operar.

La actitud del científico hacia el conocimiento tiene una segunda consecuencia importante para las universidades: ha asegurado la completa democratización del mundo académico. En una universidad moderna no hay sitio para el fanático ni para el *snob*. Se aceptan los descubrimientos, siempre que puedan ser verificados de acuerdo con ciertas normas convenidas, sin que importe el *status* social o la filiación religiosa del descubridor. Si las opiniones de dos académicos difieren, uno no las juzga según el *status* académico: se juzga sólo mediante la desapasionada referencia a las pruebas.

Este, pues, es el primero de los grandes cambios que han llegado a las universidades británicas bajo el impacto del pensamiento científico: el destierro del dogmatismo y la aceptación del saber como un sistema abierto. El segundo gran cambio debido al pensamiento científico es la restauración de un espíritu cosmopolita entre las universidades. El saber dogmático y codificado, el saber estático, variaba en contenido de una universidad a otra: en filosofía, por ejemplo, había una "línea de partido" en la Oxford anglicana, otra en la Edimburgo inconforme y otra en la Viena católica. En el siglo XVII y a principios del XVIII,

hasta la ciencia era diferente de un país a otro, pues el latín había sido abandonado como lenguaje común entre intelectuales en Europa y los canales de comunicación entre las universidades europeas estaban estrangulados y cubiertos por la maleza. La revolución científica ha restablecido lentamente la unidad intelectual de Europa y, últimamente, la de todo el mundo civilizado. Porque la ciencia no conoce fronteras: un descubrimiento hecho donde quiera por un científico —con tal de que se repita y se verifique y de que se publique en la forma convencional— es válido para los científicos donde quiera que estén. Ningún científico puede darse el lujo de ignorarlo, donde quiera y por quien quiera haya sido hecho. Y así los escritos de Mendeleief (un profesor ruso de química), Mendel (un monje austríaco), Dalton (un maestro de escuela de Lancashire), Priestley (un ministro unitario de Birmingham), a pesar de las diferencias de lenguaje, se convirtieron en propiedad de todo el mundo científico. A través del siglo XVIII, esta red internacional de entendimiento intelectual, que se había disuelto con la desaparición del latín, fue lentamente reconstituida. Los hombres que ahora nosotros llamaríamos intelectuales, se escribían el uno al otro y se visitaban el uno al otro. Voltaire introdujo las ideas de Newton y Locke en Francia, después de su visita a Inglaterra en 1726. Adam Smith descubrió las semillas de su *Wealth of Nations* (Riqueza de las Naciones) durante una visita a Francia en 1765. Coleridge importó las ideas de Schelling y Kant a Inglaterra, y Madame de Staël importó los escritos de Goethe y Schiller a Francia.

Para la última mitad del siglo XIX, este despertar de universalidad había alcanzado la vida académica de Europa. Los métodos de la enseñanza científica y de la investigación se habían vuelto cosmopolitas. Para la década de 1880, los cánones críticos para un "sólido" experimento o para una generalización científica eran los mismos en Glasgow o en Göttingen, en Cambridge o en Sidney, en Montpellier o en Chicago. En esto radica la influencia más profunda de la revolución científica sobre las universidades británicas: bajo la presión del pensamiento científico habían recuperado el cosmopolitismo que había sido su mayor gloria en la Edad Media.

La impresión más vívida que llega a nosotros de las universidades medievales es su carácter supranacional. En el siglo XIV había en Europa una cohesión del saber. Estudiantes y maestros podían emigrar de Boloña a París, de París a Oxford, y sentirse siempre en su casa. El cemento de este movimiento supranacional era, naturalmente, la comunidad de lenguaje y la comunidad de religión. El lenguaje común languideció y se volvió lengua muerta. La religión común se fragmentó en sectas amargamente hostiles. El cemento que mantenía unidas a las universidades europeas se disolvió. La masonería del saber declinó y con ella declinaron el elevado prestigio y la influencia de las universidades europeas.

Antes de terminar el siglo XIX, esta masonería del saber había sido restablecida. El afanoso norteamericano del Medio Oeste, el brillante y sofisticado profesor de Oxford, el tozudo estudiante de Glasgow, recién salido de su pegujal en

una colina escocesa, se encontraban todos juntos en un laboratorio de Berlín, con una común heredad científica y una meta común. Aunque ellos no lo percibieran, se trataba de un incidente de gran significación en la historia del mundo. Por primera vez desde la Edad Media se había restablecido una comunidad supranacional del saber. El cemento que mantenía unida a esta nueva comunidad era el pensamiento científico. Por supuesto, no el pensamiento científico sólo; otros intereses comunes también jugaban un papel importante. Pero ninguna otra disciplina intelectual es tan genuinamente ecuménica. Puede, concebiblemente, haber una historia rusa, o una filosofía musulmana, o una música oriental, pero no puede concebirse una ciencia rusa, o una ciencia musulmana o una ciencia oriental. Aquí, pues, está la segunda gran contribución que el pensamiento científico le ha hecho a la universidad británica como institución social: ha restablecido el *status* supranacional de la universidad. La lealtad de Oxford no va ya a la iglesia anglicana; no va, ni siquiera, meramente al sistema académico británico; va a la entera constelación universitaria, de China al Perú. Cada universidad puede decir con John Donne: "Estoy comprometido con el género humano".

III

El pleno impacto de la revolución científica llegó a las universidades británicas desde los laboratorios de Alemania. Enriqueció a las universidades británicas con un nuevo cosmopolitismo. Emancipó a Oxford y a Cambridge de las ataduras del saber dogmático. Creó, especialmente en las nuevas universidades cívicas de Inglaterra, el concepto de la universidad como un centro de investigación científica. Pero el resultado final de esta transformación no fue meramente un facsímil de la universidad alemana; el clima social en Gran Bretaña era tan diferente del clima social del Continente que las universidades británicas se adaptaron al pensamiento científico en formas considerablemente diversas.

Es difícil resumir brevemente estas diversidades. En primer lugar, las universidades británicas se mantienen profundamente diferenciadas unas de otras; ni siquiera existe esa semejanza de aspecto que la continua emigración de estudiantes y personal y las exigencias unificadoras del *Staatsexamen* confieren a las universidades alemanas. Una característica, de todos modos, es común a las nuevas universidades cívicas: ellas recibieron su impregnación de pensamiento científico no (como las universidades alemanas) en la lozana atmósfera de la *Naturphilosophie,* sino bajo el helado soplo del utilitarismo y del anti-intelectualismo. De manera que, con excepción de Oxford y Cambridge, los argumentos en pro de la ciencia se basaban inicialmente en la utilidad, no en la aventura intelectual del pensamiento científico. "Uno no puede aprenderlo todo", decía J. A. Froude a los estudiantes de St. Andrews en 1869; "los objetos del conocimiento se han multiplicado más allá de las posibilidades de la mente más capaz de seguirles el paso a todos. Uno tiene que

escoger entre ellos y la única guía razonable para la elección en tales asuntos es la utilidad . . . Lo que deploro de nuestra actual educación superior es que dedique tanto esfuerzo y tantos preciosos años a materias que no tienen relación práctica con la vida".

No multiplicaré los ejemplos: se les puede encontrar con suficiente facilidad en los escritos de Kingsley, Carlyle y Herbert Spencer[9]. Este era un terreno muy diferente del semillero filosófico de Fichte y Schelling. En las delicadas facultades cívicas nuevas produjo una ciencia robusta, pero fuertemente tendenciosa. Desde sus más tempranos días estas facultades enseñaron la ciencia con el ojo hacia la práctica. (Es interesante observar que esta inclinación hacia la ciencia aplicada no era la consecuencia de presiones de la industria. Los industriales británicos —hasta muy entrado el siglo XIX— estaban demasiado complacientemente satisfechos con métodos de ojo-de-buen-cubero para salir buscando científicos prácticos. La presión a favor de adiestrar científicos destinados a la industria llegó antes que la demanda). El argumento más poderoso para la fundación de nuevas universidades era la renuencia de las viejas universidades a adiestrar a las clases medias en ciencia aplicada a la industria. Así, desde la década de 1860, Inglaterra hizo lo que Alemania, desde el principio, se había negado a hacer: incorporó la tecnología a sus universidades. En Alemania se había sostenido siempre que la inclusión de la tecnología en las universidades habría destruido todo el espíritu de la *Lernfreiheit,* porque hubiera habido que tener cursos prescritos

y circunscritos para cubrir las necesidades prácticas. Y, de este modo, en Alemania hubo que crear instituciones especiales para atender a la tecnología. Esto no fue hecho en Gran Bretaña. Las causas de estas divergencias entre la educación tecnológica inglesa y la alemana se discuten en el capítulo siguiente.

Una segunda peculiaridad en la adaptación de las universidades británicas al pensamiento científico, que no se encuentra en las universidades alemanas, es la prolongada y exitosa defensa (especialmente de parte de Oxford y Cambridge) de lo que los alemanes llaman *Bildung* en contraposición a *Wissenschaft.* Para la década de 1870 Oxford y Cambridge estaban listas para aceptar la ciencia experimental como un ingrediente en educación; pero no estaban preparadas para arrojar al mar sus tan estimados ideales de educación liberal a favor del ideal de la universidad como institución para la investigación. La vaga pero sin embargo atractiva idea del "caballero-estudiante", está todavía viva. La educación liberal sigue siendo el objetivo del preceptor de Oxford y (por un despliegue fascinante de mimetismo social) se ha convertido en la meta del catedrático de la universidad cívica; porque la atracción centrípeta de Oxford y Cambridge, y de sus ideas, sigue teniendo una tremenda fuerza en las universidades de provincia en Gran Bretaña. Uno no está del todo fuera del alcance de su magnetismo ni siquiera a través del mar de Irlanda o más allá del Tweed. Por suerte, las universidades británicas nunca han abandonado del todo la idea del Hom-

bre del Renacimiento a favor de la idea del Trabajador de la Investigación.

Estas dos poderosas fuerzas sociales —la influencia de los utilitarios y el culto del hombre práctico, por un lado, y la influencia de los humanistas clásicos y del culto del caballero-estudiante, por el otro— afectaron profundamente la forma en que las universidades británicas se adaptaron a la revolución científica. Oxford no reaccionó como había reaccionado Göttingen; Sheffield no consideró la ciencia como Munich la había considerado. La *Wissenschaft* se abrió camino en las universidades británicas, pero nunca llegó a acordarse del todo con el rudo pragmatismo de las autoridades laicas en las universidades cívicas, ni con los tenaces ideales de los clásicos dómines de Oxford y Cambridge. Hasta el día de hoy, lo nuevo no ha logrado del todo asimilarse a lo viejo; la adaptación no se ha completado aún: y en esto reside la causa de algunos de los actuales problemas de las universidades.

REFERENCIAS Y NOTAS AL CAPITULO II

1 Referencia[16], pág. 262.

2 HALE BELLOT, H., *University College, London, 1826-1926*. University of London Press, 1929.

3 PATTISON, M., *Memoirs*, pág. 304. Macmillan, Londres, 1885.

4 PATTISON, M., *Suggestion on Academical Organisation, pág. 157*. Edmonton & Douglas, Edimburgo, 1868.

5 *Report of the Select Committee on Scientific Instruction*. Londres, Parliamentary Papers, Sesión 1867-68.

6 Referencia[10], pág. 198.

7 Referencia[4], pág. 252.

8 HOFSTADTER, R., y METZGER, W. P., *The Development of Academic Freedom in the United States*. Columbia University Press, Nueva York, 1955.

9 HOUGHTON, W. E., *"Victorian anti-intellectualism"*, *Journal of the History of Ideas*, XIII, 1952, pág. 291. Este texto tiene algunos comentarios relacionados con el tema.

CAPITULO III

La tecnología es adoptada

I

LA REVOLUCION industrial fue realizada por cabezas duras y dedos inteligentes. Hombres como Bramah y Maudslay, Arkwright y Crompton, los Darby de Coalbrookdale y los Neilson de Glasgow, carecían de una educación sistemática en ciencia o en tecnología. La fuerza industrial de Gran Bretaña descansaba en sus aficionados y hombres que se habían hecho a sí mismos: el artesano-inventor, el dueño de fábrica, el metalúrgico. No fue un azar que el Palacio de Cristal, ese refulgente símbolo de la supremacía de la tecnología británica, fuera diseñado por un aficionado. En este ascenso de la industria británica, las universidades inglesas no jugaron absolutamente ningún papel, y las universidades escocesas sólo un papel muy pequeño; de hecho, cualquier tipo de educación formal fue un factor desechable en su éxito. Las escuelas a que asistían las clases prósperas seguían un programa que poco había cambiado desde los días en que John Milton iba al colegio, dos siglos antes. Para las clases trabajadoras no existían programas escolares sistemáticos. El analfabetismo era corriente: en fecha tan adelantada como 1841, un tercio de la población masculina y la mitad de la femenina, en Inglaterra y Gales, cuando se casaban firmaban el registro con una cruz. Había unos cuantos "cultores de la

ciencia" (como se les llamaba) empeñados en la investigación, pero su trabajo no era visto como cosa que tuviera mucha relación con la educación y, menos aún, con la tecnología. No había, prácticamente, intercambio de ideas entre los científicos y los proyectistas de procesos industriales. La misma estratificación de la sociedad inglesa contribuía a mantener a la ciencia aislada de sus aplicaciones: se admitía que el estudio de la ciencia, por sus útiles aplicaciones, podía ser apropiado para las clases laboriosas, pero los gerentes no se sentían atraídos hacia el estudio de la ciencia sino como una agradable ocupación para sus ratos de ocio.

Así ocurrió que en Gran Bretaña la primera educación en tecnología fue suministrada no a los hijos de los gerentes de la industria, sino a esa pequeña minoría de las clases trabajadoras que podía leer y escribir: los artesanos, los capataces, los mecánicos. Los institutos de mecánicos —uno de los grandes movimientos educativos en la historia británica —tuvieron su origen en las lecciones "anti-toga" (abiertas al público) dadas por un profesor de filosofía natural de Glasgow, el quejoso y excéntrico John Anderson, conocido por sus alumnos como *Jolly Jack Phosphorus* ("el Alegre Juan Fósforo"). Ocupa la cátedra de 1757 a 1796, y registra que en 1791 tenía alrededor de 200 estudiantes en sus clases. Se sabe de él[1] que repartía boletos gratis para sus lecciones a "jardineros, pintores de brocha gorda, vendedores, conserjes, fundidores, encuadernadores, barberos, sastres, alfareros, vidrieros, armeros, grabadores, cerveceros y torneros". Tenía continuas peleas con

sus colegas académicos. Uno de los frutos de su animosidad contra la Universidad fue su testamento, con el cual dotaba (bastante inadecuadamente) una segunda universidad para el pueblo de Glasgow, "para el mejoramiento de la cultura humana, de la ciencia y del país donde viven". En 1799, George Birkbeck fue nombrado profesor de esta extraña institución. Su obligación principal era dictar cursos de lecciones y demostraciones científicas a una clientela de clase media dispuesta a pagar un derecho de algo así como dos guineas. Además de esta tarea, Birkbeck se impuso otra, la de dictar los sábados en la noche un curso de lecciones, sin pago de derechos, para obreros. Cinco años después, Birkbeck emigró a Londres y allí, apoyándose en su experiencia de Glasgow, fundó la Institución de Mecánicos de Londres. El movimiento se propagó. En 1841 había unos 50.000 miembros en más de 200 instituciones regadas a lo largo y ancho de Gran Bretaña. Después de la Gran Exposición, los institutos de Yorkshire se fusionaron en una Unión con 20.000 miembros en 100 sucursales afiliadas. En 1853 el secretario de la Unión de Yorkshire, James Hole, publicó un ensayo[2] en el que sugería que los institutos de mecánicos deberían fusionarse para convertirse en partes componentes de una universidad industrial nacional. La Sociedad de Artes, que por muchos años había sido pionera en la aplicación de la ciencia a la tecnología, alentó el movimiento promoviendo conferencias sobre educación técnica, estableciendo exámenes y concediendo diplomas, así como tratando de organizar, en escala nacional, una unión de los institutos de mecánicos[3].

Es interesante especular sobre el camino que la educación tecnológica podría haber desarrollado en Gran Bretaña si una universidad industrial nacional hubiese salido de estas proposiciones. En su testimonio ante un comité de la Sociedad de Artes, en 1853, el Secretario de la Regia Institución dijo:

> En cuanto a los institutos de mecánicos... podrían convertirse, con relación a escuelas tales como algunas que he visto, lo que la *école des arts et métiers* es con relación a las escuelas en Francia... Cada instituto de mecánicos, debidamente valorado, vendría a ser una academia autogobernada y autosuficiente para la particular especialidad que las necesidades del área circunvecina indicaren, bien química agrícola, química industrial, mecánica, metalurgia, etc.

Pero el mantillo de la educación general era en aquel entonces demasiado delgado para soportar un sistema de educación técnica. Los institutos de mecánicos no lograron dejar ninguna huella en la tecnología de la época, en parte porque estaban orientados hacia una clase demasiado iletrada y demasiado recargada de trabajo como para absorber la educación científica en las noches; en parte porque la industria no ofrecía atractivos a los pocos estudiantes que sobrevivían a los exámenes de la Sociedad de Artes y salían de ellos con sus diplomas; y en parte muchos de los institutos, con el fin de conservar sus afiliados, abandonaban la instrucción sistematizada de los principios científicos de diferentes oficios para favorecer la ciencia popularizada, el entretenimiento y las amenidades de un club de trabajadores. Esto no quiere decir que los institutos de mecánicos constituyeran un factor sin significación en la historia de la educación británica: al contrario, ellos eran la base de grandes instituciones como el Real Colegio de Ciencia y Tecnología en Glasgow, el Colegio Herriot-Watt de Edimburgo, y el Colegio de Tecnología de Manchester. Pero en el curso de su propia generación no condujeron la tecnología al seno del sistema educacional formal.

Para el público en general, la Exposición de 1851 fue una reafirmación de la supremacía industrial británica. Tomaron parte en ella un centenar de categorías de industriales, y en la mayoría de estas categorías el jurado internacional otorgó premios a los industriales británicos. Sin embargo, los observadores perspicaces percibieron alarmantes pruebas de la competencia extranjera y previeron la necesidad que tenía Gran Bretaña de la educación tecnológica si su supremacía industrial había de ser mantenida. "Las materias primas (escribía Lyon Playfair, uno de los organizadores de la Exposición[4]), inicialmente nuestra ventaja capital sobre otras naciones, se están, gradualmente, nivelando en precio y se están haciendo accesibles a todos a través del mejoramiento de la locomoción, y la industria deberá en el futuro sostenerse no sobre una competencia de ventajas locales sino sobre una competencia de intelectos". La Sociedad de Artes, animada por el Príncipe Consorte, lanzó una campaña para persuadir al Gobierno a asumir alguna responsabilidad en la educación tecnológica. El resultado fue el establecimiento del Departamento de Ciencia y Arte. El Departamento estimuló la enseñanza de la ciencia en las escuelas —particularmente en escuelas frecuentadas por

clase media baja— a través de un sistema de pago-por-resultados. Las escuelas que dictaban clases de matemáticas o ciencia recibían subsidios. Los maestros recibían una remuneración de acuerdo con el número de sus alumnos que pasaban los exámenes. Para los alumnos había incentivos consistentes en premios y becas. Este tráfico mercenario con la educación científica continuó durante catorce años. Fue criticado porque conducía a un simple hacinamiento de examinandos, a la enseñanza de cosas justas por motivos equivocados. Pero los exámenes del Departamento de Ciencia y Arte inyectaron, en verdad, la enseñanza científica en algunas escuelas. En 1872, catorce años después de haberse comenzado el plan, había en el país 948 escuelas que recibían asignaciones para la enseñanza científica, y 36.783 alumnos estaban recibiendo educación en ciencias[5]. En ese mismo año, una Comisión Real fue nombrada, bajo el Duque de Devonshire, para una encuesta sobre la educación científica y el adelanto de la ciencia. La Comisión hizo recomendaciones que habrían parecido impensables diez años antes (cuando la Comisión Clarendon informó sobre las escuelas) y que, por desgracia, ni siquiera serían aceptables para muchos directores de escuela en la década de 1950. Las recomendaciones eran[6]:

(1) Que en todas las Escuelas, Privadas y Financiadas, una parte substancial del tiempo asignado al estudio debería, a través del curso escolar, dedicarse a las ciencias naturales; y somos del parecer que no menos de seis horas por semana, en promedio, deberían ser apartadas para ese fin.

(2) Que en todos los Exámenes Escolares Generales no menos de una sexta parte de los puntos sean adjudicados a las ciencias naturales.

(3) Que en todo examen final sea mantenida la misma proporción.

Así, en la década de 1870, las escuelas de Inglaterra estaban empezando a producir una corriente de alumnos que habían pasado sus exámenes de ciencias y que estaban, por consiguiente, tan preparados como predispuestos para el estudio de la ciencia y de la tecnología en las universidades *.

---

* Si esta práctica de hace un siglo se hubiera continuado, todo alumno que se calificara para ingresar a una universidad a través del Certificado General de Educación habría podido estar en condiciones de entrar (en caso de desearlo) a una facultad científica o tecnológica. Estando las cosas como están, miles de estudiantes se ven emplazados cada año a tomar, a la edad de 15 años, más o menos, una decisión que restringe su elección a las facultades de humanidades, por un lado, o a las de tecnología, por el otro. Ningún otro país europeo tolera una especialización tan prematura. El abandono de las recomendaciones de la Comisión Devonshire se debe a tres razones principales: (a) la transferencia de las "Escuelas de Ciencia y Arte" al sistema de educación secundaria, cuando esta educación, subvencionada por el Estado, fue establecida en 1902; (b) la dotación de las nuevas escuelas secundarias con hombres de las escuelas privadas y la consiguiente imitación, por las nuevas escuelas secundarias, de la educación privada; y (c) el estrecho campo y la alta especialización exigidos para las becas abiertas por las Universidades de Oxford y Cambridge.

II

La expansión de los cursos universitarios en ciencia y tecnología tuvo que esperar este suministro de reclutas desde las escuelas. Ya hemos discutido cómo las universidades británicas, bajo la influencia de la *Wissenschaft* alemana, se adaptaron a la enseñanza de la ciencia experimental. Queda ahora por discutir cómo la tecnología más elevada encontró sitio en las universidades británicas.

Fue sin duda la cercanía de la industrialización lo que persuadió a la Universidad de Glasgow a que estableciera una cátedra de ingeniería en 1840. Se le considera como la primera cátedra de ingeniería en una universidad británica, aunque el profesor "jacksoniano" de filosofía natural de Cambridge había estado dictando lecciones sobre los principios de la ingeniería desde tanto tiempo atrás como 1796; sin embargo, Cambridge no tuvo cátedra de ingeniería sino en 1875[7]. La cátedra de Glasgow fue creada por Cédula Real y, evidentemente, no mereció la bienvenida de los académicos de la Universidad: el Senado Universitario se negó a facilitarle un aula al primer profesor hasta que el Lord Procurador General intervino en su favor, y todavía tan tarde como en 1861 la ingeniería no era "considerada un departamento apropiado para conceder graduaciones", y la materia permaneció por años en la Facultad de Artes. También el Colegio Universitario de Londres ha tenido una cátedra de ingeniería desde 1841; y la Universidad de Edimburgo, en 1855, creó una cátedra de tecnología, a medio

tiempo, que fue ocupada por George Wilson, Real Director del Museo Industrial de Escocia. La cátedra de Wilson no era subvencionada. Sus clases no formaban parte del curso académico y no estaban incluidas en el *pensum.* Estas eran las facilidades para la educación tecnológica superior disponibles en una nación que, en aquel entonces, era el líder mundial en comercio e industria. Antes de la década de 1870 no había ni un suministro adecuado de alumnos preparados en ciencias por la escuela ni una demanda adecuada, de parte de los industriales, de graduados universitarios. La preparación tecnológica se lograba a través del empleo de aprendiz, en el trabajo; y cualquier preparación formal en las facultades era vista con suspicacia, como probable oportunidad para la divulgación de "la técnica" y de los secretos del oficio. No faltaron voces de alerta contra lo inadecuado de estas facilidades. Hasta los circunspectos comisionados reales para la Universidad de Cambridge sugirieron que los principios básicos de la ingeniería deberían ser enseñados allí. Pero las advertencias no eran suficientes; era necesario un impacto mucho más poderoso para sobrepasar la inercia pública hacia la educación tecnológica.

Ese impacto lo suministró la Exposición Internacional que tuvo lugar en París en 1867. En 1851 los productos británicos habían barrido con casi todos los premios. En 1867 los productos británicos recibieron una esmirriada docena de reconocimientos. La confianza en la fácil supremacía industrial había dejado de existir. En su lugar estaba la alarmante evidencia de que Gran

Bretaña había hecho poco progreso en las artes pacíficas desde 1851 y de que los países continentales se habían convertido en competidores muy serios. Por ejemplo, en Glasgow se estaba levantando un edificio con vigas de hierro traídas de Bélgica, y Lyon Playfair afirmaba que las vigas belgas eran más baratas porque los belgas habían logrado economías como resultado del análisis químico del mineral, de la piedra caliza y del combustible[8]. Playfair había actuado en los jurados internacionales tanto de la exposición de 1851 como de la de 1867. Era —en cuanto ex-profesor de química, miembro influyente del Parlamento y amigo personal del difunto Príncipe Consorte— hombre capaz de merecer que sus opiniones se escucharan con respeto. Resumió sus ansiedades en una carta abierta a Lord Taunton (quien era, a la sazón, presidente de la Comisión Investigadora de las Escuelas); fue esta carta el acicate que movió al Parlamento a investigar seriamente la necesidad de algún apoyo estatal para la educación tecnológica. Después de haber informado sobre la opinión general de que Gran Bretaña se había quedado a la zaga de sus competidores en cuanto a progreso industrial, Playfair siguió adelante para decir: "Sobre una causa existía (en la Exposición) la convicción más unánime y es que Francia, Prusia, Austria, Bélgica y Suiza poseen buenos sistemas de educación industrial para los dueños y gerentes de fábricas y talleres, y que Inglaterra no tiene ninguno" *.

---

* Publicado en la *Revista de la Sociedad de Artes*[9]. En su espíritu de urgencia la carta es muy similar a los panfletos de la época sobre la necesidad de extender la

La publicación de la carta de Playfair fue seguida por la de un pliego de la Sociedad de Artes presentado como informe sobre la educación técnica, luego de una conferencia realizada en 1868[10]. Vinieron después las cartas, el comentario público y las delegaciones a Whitehall (Gobierno británico, N. del T.) y, finalmente, la masiva inercia del Parlamento fue sacudida. El Gobierno nombró un Comité Selecto "para investigar las disposiciones sobre impartir instrucción en ciencia teórica y aplicada a las clases industriales". El informe del Comité es una pieza clásica en la historia de la educación. Constituye el proyecto para la educación tecnológica que condujo, por último, a la Gran Bretaña industrial del siglo XX; porque fue este Comité el que presentó pruebas abrumadoras de que no eran los artesanos los que necesitaban educación en ciencia aplicada, sino los gerentes. Por un lado, "existe una evidencia preponderante (decía el Comité) de que por lo que atañe a los trabajadores, en contraposición a los gerentes, el asunto (la adquisición del conocimiento científico) puede considerarse un elemento esencial sólo en ciertos oficios o, en general, como una ampliación del terreno en que pueden cosecharse capataces y gerentes". Por otra parte, "todos los testigos . . . están convencidos de que un conocimiento de los principios de la ciencia por parte de aquellos que ocupan los altos niveles industriales . . . tendería a promover el progreso industrial". Las recomendaciones del Comité son

---

educación tecnológica en Gran Bretaña. Por esta razón se le ha reproducido íntegramente en un Apéndice.

notables por su previsión y su sentido saludable: instrucción elemental al alcance de todo niño, ciencia elemental como ingrediente de toda escolaridad, reorganización de algunas escuelas secundarias como escuelas científicas, apoyo estatal para "los colegios superiores de ciencia" que habrían de ser establecidos en los centros industriales, estímulos educacionales para profesores de ciencia superior "mediante el otorgamiento de grados científicos en Oxford y Cambridge . . . y a través de la apertura de un mayor número de becas para profesores que se distingan en ciencias naturales".

Gradualmente, y con un renuente e inadecuado apoyo estatal, la tecnolgía ocupó su sitio en el *pensum* de facultades y universidades de Gran Bretaña. Como con la ciencia, así con la tecnología: fue el miedo de la competencia industrial (reforzado en el siglo veinte por el temor a la guerra) lo que impulsó a los gobiernos británicos hacia el respaldo estatal para la educación tecnológica superior, y fue hacia el Continente donde Gran Bretaña miró en pos de modelos de cómo la tecnología debía ser enseñada. También como con la ciencia, los modelos continentales de educación tecnológica no fueron simplemente copiados: fueron profundamente modificados y adaptados para amoldarlos a las condiciones británicas. La principal adaptación es fundamental y está en la raíz de un gran problema que confrontan hoy en día las universidades británicas. En el Continente, la educación tecnológica superior no es una responsabilidad primordialmente universitaria: se le canaliza a través de instituciones *sui generis,* llamadas politécnicos o *Technische Hochschulen.* Así en

Alemania Occidental la educación tecnológica superior se concentra en ocho *Technische Hochschulen* que tienen *status* y dignidad de universidades. Con excepciones menores, las diecisiete universidades de Alemania Occidental no ofrecen cursos en ramas tecnológicas. En Gran Bretaña, la educación tecnológica superior es una responsabilidad primariamente universitaria. Los Colegios de Tecnología Avanzada condividen esta responsabilidad, pero ahora es evidente que ellos no van a reemplazar a las universidades como centros de investigación y enseñanza de tecnología superior. Dieciocho de veintidós universidades británicas incluyen tecnología en su *pensum,* y los grandes colegios de tecnología que tienen, en verdad, algún parecido con los politécnicos continentales (por ejemplo, el Colegio Imperial de Ciencia y Tecnología de Londres, el Colegio de Tecnología de Manchester, y el Real Colegio de Ciencia y Tecnología de Glasgow) son, o bien partes integrantes de universidades, o afiliados a una u otra de ellas.

III

La inclusión de la tecnología en el *pensum* de las más de las universidades británicas y su exclusión del *pensum* de las más de las universidades continentales, puede entenderse a la luz de la historia. Mientras los países de la Europa continental eran sacudidos y empobrecidos por guerras y revoluciones, Inglaterra estaba explotando sus recursos minerales y su pueblo trabajador, y cons-

truyendo una supremacía manufacturera y comercial. Cuando la paz llegó, por fin, al Continente, los países de Europa pudieron dedicar su atención a reducir su atraso en la revolución industrial. Naturalmente, Inglaterra no los alentó en estos esfuerzos. Hasta 1825 fue delito penal reclutar artesanos ingleses para emplearlos en el exterior. Cuando la Reina Victoria subió al trono, la exportación de maquinaria inglesa de hilado, por ejemplo, aún estaba prohibida. Los industriales extranjeros no tenían acceso a "la técnica" de la industria inglesa. Por consiguiente, los países del Continente tuvieron que descubrir por sí mismos la nueva tecnología. Su réplica a este desafío fue producir una nueva especie de hombre profesional: el gerente tecnológico.

Las universidades de Europa no eran, en ese tiempo, lugares apropiados para esta educación esencialmente empírica. Las universidades francesas habían perdido su iniciativa bajo la centralización impuesta por Napoleón. Las universidades alemanas estaban demasiado preocupadas con el fermento filosófico nutrido por Hegel y Schelling, y, en todo caso, la preparación de tecnólogos no se compadecía con las ideas de *Lehrnfreiheit.* Y de ese modo, la producción de gerentes tecnólogos fue encomendada a los politécnicos que, en el curso del siglo, adquirieron categoría y prestigio de universidades. En Francia existía ya la famosa Ecole Polytechnique que se volvió el prototipo de todos los colegios de tecnología superior. En Alemania, algunas escuelas técnicas fueron elevadas al *Status* de *Technische Hochschulen* y otras se fundaron sobre el modelo de la Ecole Polytechnique. En Suiza, una de las primeras actividades bajo la nueva constitución federal fue fundar (después de muchas agrias discusiones) una central politécnica en Zurich. En Holanda, una escuela politécnica fue abierta en Delft en 1864, para preparar gerentes de obra, ingenieros civiles, arquitectos navales y profesores de ciencias para las escuelas. La reacción se regó hasta los Estados Unidos: el Instituto Tecnológico de Massachusetts fue fundado en 1865, para convertirse en un lugar "entendido para aquellos que desean posiciones administrativas en los negocios . . . donde un estudio sistemático de las relaciones políticas y sociales y la familiaridad con los métodos y procesos científicos son, por igual, esenciales".

El primer objetivo de este difundido sistema de educación tecnológica no era humanitario: se proponía capacitar a los países continentales para alcanzar a la industria británica y superarla. De acuerdo con esto, los politécnicos pusieron el énfasis sobre una combinación de ciencia, tecnología y conocimientos generales, convenientes para hombres que dirigirían la política de industrias o de empresas estatales. Ya para 1867 este nuevo sistema educacional estaba produciendo halagadores resultados. De las *Technische Hochschulen* extrajo Alemania sus gerentes tecnólogos; de las universidades extrajo sus químicos industriales. Había tanto una demanda de científicos aplicados como una adecuada oferta de los mismos. Mientras tanto, en Gran Bretaña, el Colegio Owens (dieciséis años después de su fundación) tenía sólo 116 estudiantes; la Real Escuela de Minas de Londres contaba con menos de 20 alumnos matriculados;



había 40 estudiantes en el Laboratorio del Colegio Real de Química; ninguna tecnología (con excepción del curso fortuito de Cambridge mencionado en la pág. 87) se estaba estudiando ni en Oxford ni en Cambridge; y los esfuerzos del Príncipe Consorte y de sus consejeros por establecer en Londres una universidad industrial habían fracasado. Fue en estas circunstancias que el público británico despertó, con renuencia, a la necesidad de gerentes tecnólogos en Gran Bretaña. Este despertar coincidió en el tiempo con la presión de los grandes centros de población por tener sus propias facilidades de educación superior, no solamente para proporcionar preparación vocacional sino también para darles a las clases medias bajas oportunidades de educación liberal. Así ocurrió que siete nuevos colegios de educación superior * fueron fundados en la confluencia de dos corrientes de opinión: la una local e indígena, engendrada por el Movimiento de Extensión Universitaria, a favor de los centros regionales de educación liberal para compensar la inaccesibilidad de Oxford y Cambridge; la otra, nacional e importada, a favor de instituciones que hicieran por la industria británica lo que los grandes politécnicos estaban haciendo por la industria en el Continente. Los líderes del pensamiento educacional en Gran Bretaña estaban bajo el encanto de las conferencias de Newman, de los ensayos de Pattison y de las enseñanzas de Jowett. No es sorprendente, pues, que se opusie-

* Birmingham (1880), Bristol (1876), Newcastle (1871), Leeds (1874), Liverpool (1881), Nottingham (1881) y Sheffield (1879). Las circunstancias de su origen han sido bien descritas por W. H. G. Armytage en *Civic Universities.*

ran a la segregación de la educación tecnológica en instituciones separadas. El gerente tecnólogo debe recibir una preparación no solamente vocacional: debe disfrutar también de los beneficios de una educación liberal; o, por lo menos, debe rozarse de hombros con alumnos que estén estudiando humanidades. Y así, a través de panfletos, discursos, resoluciones en conferencias y memorándums a comités, fue volviéndose política aceptada el concepto de que la tecnología superior debería ser incorporada (como ya lo había sido en Escocia y en Londres) a las nuevas facultades universitarias. A mayor abundamiento, aquéllos eran días en que ni los gobiernos ni los benefactores podían ser fácilmente convencidos de que las clases medias bajas necesitaran los beneficios culturales de la educación superior; y así el más poderoso argumento en pro de los nuevos colegios universitarios se basaba en su valor utilitario *. Era, por tanto, natural que la tecnología fuera una de las materias dictadas desde el comienzo en las universidades cívicas. De Escocia, Londres y las ciudades industriales la enseñanza de la tecnología superior se propagó a las viejas universidades inglesas y, al final, se convirtió en una parte integrante del *pensum* universitario.

La tecnología entró en las universidades británicas, en parte, a través de un encuentro histórico casual y, en parte, a través de la honda convicción entre los líderes del pensamiento educacional de

* Este argumento era menos persuasivo en Gales. En Aberystwyth y en Bangor la idea que arrastró el respaldo público fue la de una universidad como sede para la educación liberal. Véase Evans, B. E., *The University of Wales, a historical sketch,* Cardiff, 1953.

que la educación científica y técnica no debía ser separada de los estudios liberales. En el Continente, la fase de fundación de nuevas universidades había pasado para el momento en que surgió la necesidad de la educación tecnológica superior; en Gran Bretaña, la fase de fundación de nuevas universidades (por medio de colegios universitarios que impartían enseñanza para graduarse en la Universidad de Londres) coincidió con la necesidad de la educación tecnológica superior. En el Continente, las universidades no simpatizaban con las trabas opuestas a la educación vocacional, salvo en las profesiones tradicionales ya establecidas en esas universidades; en Gran Bretaña, había un marcado sesgo utilitario en los fundadores de colegios universitarios, almibarado por el respeto y la admiración hacia los ideales defendidos por Oxford y Cambridge.

IV

Se han sucedido, pues, más de tres generaciones desde que se tomó la decisión de incluir a la tecnología en el *pensum* universitario y de no crear politécnicos sobre el modelo continental. Pero el apoyo estatal a la tecnología superior en la universidad se ha quedado muy a la zaga de esta decisión. En 1865, el total del voto parlamentario para la ciencia y la tecnología, "para las clases media y superior, sin incluir el costo del Colegio de la Reina, en Irlanda", fue de 4.812:8:8 libras, distribuidas entre las cuatro universidades escocesas y la Universidad de Londres[12]. En 1889-

90, el Estado aceptó la responsabilidad financiera de la educación técnica, las autoridades locales fueron autorizadas a crear y financiar colegios técnicos y el Departamento de Ciencia y Arte fue elevado a autoridad central para la educación técnica. Pero esta legislación trabajó principalmente en beneficio de la educación técnica a nivel subuniversitario; no le fue de mucho provecho a la educación tecnológica superior. Se necesitaron más de sesenta años de panfleteo y propaganda, reforzados por las ansiedades de dos guerras mundiales y por el miedo de la competencia económica extranjera, para persuadir a los parlamentos británicos a que tomaran toda la responsabilidad financiera de la enseñanza y la investigación en tecnología superior. El primer bloque de fondos para los colegios universitarios cívicos fue asignado en 1889 (la suma total distribuida fue de 15.000 libras). Desde entonces —en el límite de una vida humana— los fondos parlamentarios para las universidades han aumentado dos mil veces. A pesar de que estos fondos, tan ampliamente incrementados, han sido administrados por el Comité de Aportes Universitarios (y sus predecesores) con ejemplar lucidez, no se puede decir que el Parlamento haya aumentado los fondos sólo a base de lucidez. Con frecuencia, ha sido el temor el que ha acicateado la acción, empezando por el temor, expresado hace tanto tiempo como en 1887, de que alemanes preparados estaban penetrando los mercados orientales británicos, y vivo aún está el momento de la "histeria spútnika" de 1957. Algunos educadores alemanes (Paulsen, por ejemplo[13]) han lamentado que las *Technische Hoch-*

schulen no se hubieran integrado a las universidades de Alemania, y tal vez a largo plazo habrá sido para ventaja de la educación superior británica que los patrones de Zurich, Charlottenburgo y Delft no hayan sido imitados en Londres, Glasgow y Manchester. Pero el patrón británico también crea sus problemas. Fue bastante arduo para las universidades británicas adaptarse al pensamiento científico; les está resultando mucho más difícil adaptarse al pensamiento tecnológico. Porque la investigación científica pura le exige al estudioso lo que otros campos de investigación: la búsqueda desinteresada, por amor de la búsqueda misma, sin que los intereses prácticos o la opinión popular la atemoricen. No hay una enorme diferencia entre la actitud del físico hacia el concepto de la entropía y la actitud del filósofo hacia el concepto de virtud. Pero la enseñanza y la investigación en tecnología son descaradamente tendenciosas, y su tendenciosidad no ha sido azucarada (como lo ha sido en la medicina y en el derecho) por siglos de tradición. La tecnología es de la tierra, terrenal; es susceptible de presiones de la industria y de despachos del gobierno; se encuentra bajo la obligación de entregar resultados. De modo que el crudo ingeniero, el mero tecnólogo (los propios adjetivos son síntomas de una actitud) son tolerados en las universidades porque el Estado y la industria están dispuestos a financiarlos. Tolerados, pero no asimilados; porque el *magister* tradicional no está todavía dispuesto a admitir que los tecnólogos puedan tener alguna contribución intrínseca que hacer a la vida académica. No se da todavía por sentado que una facultad de tecnología enriquezca a una universidad intelectualmente tanto como materialmente. La actitud de las universidades hacia la tecnología es aún ambigua; hasta que esta ambigüedad no se resuelva, las universidades no se habrán adaptado a una de las más grandes consecuencias de la revolución científica.

REFERENCIAS Y NOTAS AL CAPITULO III

1 KELLY, THOMAS, *George Birkbeck: Pioneer of Adult Education.* Liverpool University Press, 1957. Este libro es un recuento autorizado de la historia de los institutos de mecánicos.

2 HOLE, JAMES, *An Essay on the History and Management of Literary Scientific and Mechanics Institution.* Society of Arts, Londres, 1853.

3 CARDWELL, D. S. L., *The Organisation of Science in England,* Heinemann, Londres, 1957. Este libro trae un sumario útil de la influencia de los exámenes sobre la educación técnica en Inglaterra, y una colección de referencias a escritos del siglo XIX sobre educación científica y tecnológica.

4 PLAYFAIR, LYON, *Lectures of the Results of the Great Exhibition of 1851.* Londres, 1852.

5 BALFOUR, G., *The Educational Systems of Great Britain and Ireland* (2a. edición). Clarendon Press, Oxford, 1903.

6 *Reports of the Royal Commission on Scientific Instruction and the Advancement of Science.* Sexto Informe, pág. 10, 1875.

7 BAKER, J. F., *Engineering Education at Cambridge.* Proc. I. Mech. Eng., 171, 991, 1957.

8 *Report of the Selected Committee on Scientific Instruction.* Londres, 1868.

9 *Journal of the Society of Arts,* XVI, pág. 183, 1868.

10 *Journal of the Society of Arts,* XV, pág. 477, 1867.

11 ARMYTAGE, W. H. G., *Civic Universities.* Benn, Londres, 1953. Este libro es la mejor relación que hay sobre el origen de las universidades británicas.

12 Referencia[37], Apéndice, pág. 462.

13 PAULSEN, F., *The German Universities and University Study*. Traducción inglesa de F. Thilly. Longmans, Londres, 1906.

CAPITULO IV

Doble Personalidad en las Universidades

I

He hablado de las universidades británicas tal como ellas han sido modificadas desde el siglo XVIII por el tiempo y la casualidad y, en particular, por la influencia del pensamiento científico. He subrayado las más importantes adaptaciones que siguieron a la implantación en su seno del pensamiento científico llegado de Alemania. En virtud de estas adaptaciones las universidades británicas han sobrevivido a la presión selectiva de la sociedad contemporánea; al mismo tiempo, ellas, y toda su progenie en la Comunidad, han preservado su identidad como universidades. Esta fue mi tesis. Dejo ahora el sólido terreno de la historia con el propósito de reflexionar sobre algunas de las consecuencias de este desarrollo.

Estas reflexiones empiezan, convenientemente, con la analogía, trazada en el primer capítulo, entre los organismos vivientes y las instituciones sociales con relación a la adaptación y a cómo ella afecta la supervivencia. En las instituciones sociales, como en los organismos vivientes, forma y función están inextricablemente unidas la una a la otra. Si la función cambia, entonces la forma debe adaptarse, o si no el organismo —y la institución— perecerán. En cuanto a los organismos vivientes, se supone que la función primordial es

sobrevivir, y se supone que las adaptaciones persiguen ese fin. En cuanto a las instituciones sociales, esa suposición tan simple no se puede hacer. La analogía biológica se quiebra. No es suficiente decir que la función de una universidad es simplemente sobrevivir. Ella tiene funciones más allá y por encima de la supervivencia; en otras palabras, tiene un objetivo. La única justificación para cualquier cambio de forma en las universidades es hacerlas capaces de llenar mejor sus funciones. Así, innovaciones tales como la introducción de los estudios liberales obligatorios, o la creación de departamentos en materias "límite" como la biofísica, o la fundación de escuelas de administración de negocios, o la revisión de los poderes de los senados y facultades, son cambios de forma; y carecen de sentido a no ser que se pueda demostrar que son adaptaciones funcionales. A diferencia del biólogo, el administrador universitario no puede esquivar la teleología; tiene que enfrentarse, inequívocamente, al hecho de que las universidades no existen simplemente en aras de sí mismas, como los narcisos, los gorriones y los ratoncitos: ellas tienen un objetivo. Uno de los gajes del oficio del administrador universitario es que debe reflexionar sobre el objetivo de la universidad y, con frecuencia, tiene que pronunciar discursos sobre el argumento.

Cuando hacemos la disección de las universidades británicas para descubrir cuál es su objetivo, recibimos una respuesta mixta. Ha habido un acrecentamiento de funciones a través de los siglos. De Boloña y Salerno viene la función de la universidad como preparadora de estudiantes para

ciertas profesiones, como la iglesia, la medicina y el derecho. De Oxford y Cambridge viene la función de la universidad como un vivero de caballeros, estadistas y administradores. De Göttingen y Berlín viene la función de la universidad como centro de estudiosos y de investigación. De Charlottenburgo y Zurich y de Massachusetts viene la función de la universidad como colegio de cuadros para expertos tecnológicos y especialistas. Algunas de estas funciones fueron creadas por la revolución científica; otras fueron profundamente influidas por ella. Las universidades han respondido a todas ellas y no han repudiado ninguna; pero la adaptación no es, de ninguna manera, completa. La forma no es en todos los casos adecuada a la función. En efecto, el problema cardinal al que se enfrentan hoy las universidades es cómo reconciliar estas cuatro distintas funciones en una misma institución. Nuestras universidades no han resuelto este problema. Cada una de ellas ha adoptado su propio compromiso momentáneo, dictado por la conveniencia. Cuál haya de ser la solución a largo plazo es cosa que, simplemente, no sabemos.

Aquí reside la causa de esos síntomas de doble personalidad que son evidentes en la universidad británica de hoy. Las universidades gozan de una inmensa popularidad. Su prestigio jamás fue tan alto. Ellas presentan ante el mundo un rostro confiado, pero cuando se miran a sí mismas en su propio espejo académico ven el miedo. Estos síntomas de doble personalidad no son causados por la duda sobre si alguna de las cuatro funciones de la universidad debería ser aceptada o repudia-

da: para bien o para mal, las cuatro han sido aceptadas por las universidades y es demasiado tarde para tener ahora arrepentimientos al respecto. Los síntomas se deben, simplemente, al hecho de que la adaptación es incompleta. La consecuencia de una adaptación incompleta es la tensión. Alrededor de cada mesa de Senado universitario se sientan hombres para quienes la palabra universidad representa algo único y precioso en la sociedad europea: una actitud serena y urbana hacia el estudioso, la exención de la obligación de emplear el saber para fines prácticos, un sentido de perspectiva acompañado por la amplitud de horizonte y la visión lejana, una oportunidad de darle una lealtad no compartida al reino de la mente. En la misma mesa del Senado universitario se sientan hombres para quienes la universidad es una institución con urgentes y esenciales obligaciones hacia la sociedad moderna; la sede a la cual la sociedad confía su juventud más inteligente y de la cual espera recibir sus ciudadanos más altamente capacitados; un lugar que la sociedad ve como la vanguardia de la investigación científica y del progreso tecnológico. Y así las universidades se encuentran a sí mismas en la búsqueda de un compromiso. Por un lado, no pueden conducirse al rechazo de las responsabilidades que la sociedad moderna les impone, ni de las grandes entregas financieras que acompañan esas responsabilidades. Por otra parte, se aferran a su organización y a su *pensum* tradicionales, en la esperanza de que los valores que la universidad ha representado desde la Edad Media puedan ser preservados en medio de las fábricas automatizadas, de la planificación social y de la estratosfera cargada de satélites del tercer milenio.

Ambos tipos de hombres, alrededor de la mesa del Senado universitario, tienen razón. Suponer que los síntomas de doble personalidad puedan disiparse sencillamente mediante mayores y mejores reformas en las universidades, es supersimplificar el problema. En ciertas direcciones, las universidades deben resistirse al cambio; si tienen que seguir siendo viables no sólo deben desplegar acción, sino también inercia. La adaptación no es completa, todavía, y, en ciertas direcciones, debe continuar; pero la adaptación podría sobrepasarse a sí misma y poner en peligro la integridad de las universidades, y esto tiene que provocar resistencia. La manera de diagnosticar la doble personalidad es discriminar entre aquellas características de las universidades que son estables y duraderas, a pesar de la revolución científica y de los cambios sociales que la acompañan, y aquellas características que son inestables e inadecuadas para las funciones de la universidad en la sociedad contemporánea. Este capítulo intenta ese diagnóstico. El diagnóstico se divide en tres partes: primera, adaptaciones de gobierno y organización en las universidades; segundo, adaptación del *pensum;* y tercero, adaptación de la relación entre universidad y sociedad.

II

El gobierno y organización de las universidades británicas es un fenómeno notable, en verdad distinto del gobierno en la industria, en el empleo público o en la iglesia; porque la política no es dictada desde arriba, y no hay una cadena descendente de responsabilidad y autoridad. Se suele decir de él que es democrático, pero esto también es incorrecto porque, en general, los que controlan la política de la universidad no son elegidos por sus pares y no están sujetos a ser depuestos si sus políticas no resultan del agrado de sus colegas. El gobierno de la universidad es una especie de jerarquía invertida. En una universidad provincial o cívica (Oxford y Cambridge son anómalas a causa de la influencia de sus facultades independientes en los asuntos universitarios) la constitución es tal que la política *podría* salir del cuerpo gobernante en forma de directivas para ser adelantadas por los comités de académicos. Pero la constitución no es nunca puesta a trabajar en ese sentido. El trazado de la política empieza —en una universidad sana, en todo caso— a nivel de departamentos, entre el plantel de profesores. Luego sube al nivel de la facultad, donde las proposiciones contradictorias de los departamentos son reconciliadas, en presencia de los representantes de todos los profesores de la facultad. De la facultad va al Senado universitario * —el cuerpo de profesores—, el cual reconcilia las proposiciones en conflicto de las facultades. Sólo después de esta fase la política llega a los Comités de Consejo, por ejemplo: comités de finanzas, de edificios, permanentes. Filtrada a través de estos comités, la política se vierte, finalmente, sobre el cuerpo en el que reside la soberanía formal: el Consejo. Por tradición, el Consejo altera sólo raramente las recomendaciones que le llegan: en efecto, en ciertas universidades los estatutos le impiden al Consejo actuar en cuestiones académicas como no sea por recomendación del cuerpo académico. Rodeado por esta jerarquía invertida se sitúa el Rector de la Universidad. El es la verdadera antítesis del director de escuela, del gerente general o de un obispo católico romano. Lejos de ser un hombre cargado con la responsabilidad de crear la política, se encuentra obligado a suministrar ideas (si las tiene) a nivel de departamentos o de facultades, y luego, pacientemente, las sigue desde su silla en los numerosos comités, mientras se destilan, elevándose, hacia el Consejo. Una gran parte de su tiempo, y el grueso de sus reservas de fibra moral, se gasta en persuadir a los comités sobre las virtudes de la unanimidad, en guiar ideas de un comité al siguiente, y en concentrar ideas en formas

* La nomenclatura es confusa. En este capítulo la palabra *Senado* es empleada para designar la junta de profesores (generalmente con algunos miembros co-optados del plantel no docente), aunque este cuerpo no es llamado *Senado* en todas las universidades; por ejemplo, en Escocia es el *Senado Académico;* en Sydney, Junta Profesoral; en Belfast, Consejo Académico. La palabra *Consejo* se usa para designar al supremo cuerpo gobernante, compuesto predominantemente de no-académicos. No todas las universidades llaman *Consejo* a este cuerpo; por ejemplo, en Escocia y en Durham se le llama *Corte;* en Sydney y en Belfast es llamado *Senado.*

que admitan una acción administrativa una vez que hayan sido aprobadas por el Consejo.

Este peculiar sistema es tan esencial para la estabilidad de las universidades, y tan imperfectamente comprendido fuera de ellas, que yo he incluido como un apéndice de este ensayo (Capítulo V) un recuento más detallado de cómo trabaja. El sistema da al personal académico el control *de facto* de la admisión y de los exámenes de los estudiantes, del *pensum* de los cursos de estudio, del nombramiento y estabilidad en el cargo del personal académico y de la asignación de entradas para las diferentes categorías de gastos. No hay dos universidades británicas cuya constitución trabaje de la misma manera, pero todas ellas preservan, celosamente, el principio de que la dirección de flujo de estos elementos esenciales del negocio debe ser de abajo arriba, no de arriba abajo. Es un sistema que ha trabajado durante seis siglos, aunque, por supuesto, no se ha salvado de ser criticado. En efecto, la historia de la reforma universitaria de la década de 1850 es una prueba de los peligros que son inseparables del autogobierno académico; en esa ocasión, nada, sino la intervención desde afuera, pudo lograr superar la resistencia que Oxford y Cambridge oponían a la adaptación. Sin duda, el sistema volverá a caer bajo la crítica otra vez. Hombres de mente diminuta tienen, necesariamente, que preguntar si las universidades no podrían ser manejadas más eficazmente si sus esfuerzos fueran coordinados y planificados desde arriba. La respuesta corta es que una universidad es una sociedad, no un servicio público ni una industria.

Su vitalidad depende de que la máxima oportunidad para la iniciativa sea distribuida entre el máximo número de miembros de esa sociedad. No se pueden emitir directivas para estudiosos y no se pueden trazar cadenas de ensamblaje para la investigación. El conformismo, la ortodoxia, la línea del partido, son cosas fuera de lugar en el mundo académico. Afortunadamente, también están fuera de sitio en el mundo científico. La revolución científica, lejos de haber hecho caducar el sistema tradicional de gobierno universitario, ha hecho que su conservación sea más importante que nunca. Si una universidad, bajo cualquier ilusión de eficacia, renuncia a su modo favorito de gobierno, si se convierte en una institución manejada por una oligarquía en lugar de ser una sociedad manejada por sus miembros, no podrá sobrevivir.

No obstante, hay cabida para el mejoramiento en el gobierno universitario. Un ejemplo de una característica del gobierno universitario que necesita revisión es la división de la administración de los estudios académicos en facultades. Inevitablemente, cada facultad tiende a volverse una autarquía, una unidad académica, y restringe el horizonte de sus estudiantes al planificar sus estudios y al nombrar a su personal docente sin la debida consideración de las necesidades de la universidad como un todo. Un físico puede seguir un curso de geografía porque la geografía "está en la facultad". Pero no puede hacerlo en música, porque la música no está "en la facultad". Si al físico le es posible seguir un curso de inglés (en algunas universidades británicas no podría hacerlo), ello

se debe a que, en un alarde de diplomacia académica, la Facultad de Ciencias ha organizado cierta cooperación con la Facultad de Artes. Hace cuarenta años desde que John Dewey señaló que el progreso debido a la ciencia debería manifestarse como una emancipación de la mente, poniéndola en condiciones de perseguir nuevos fines y nuevos ideales; pero que, en la práctica, el progreso debido a la ciencia estaba siendo confinado (cuando él escribía) meramente al logro de medios más eficaces para satisfacer viejos fines y viejos ideales. Esta crítica aún es válida. Lo que ha sucedido es que una estrecha integración de las humanidades y la ciencia (de la cual uno podría esperar nuevas combinaciones de pensamiento) ha demostrado ser demasiado difícil para que las universidades la puedan organizar. En particular en las grandes universidades, hay una especie de cortina intelectual que separa a las facultades científicas de las facultades humanísticas. No se abre ni cuando hay aulas comunes y mesas de *presidium*. Si la universidad ha de adaptarse íntegramente a la revolución científica, tendrá que eliminar de su maquinaria de gobierno todo lo que agrave esta distinción artificial entre grupos de materias. El crítico puede muy bien preguntar qué substituto hay para las facultades; en respuesta, yo le pediría que pasara cuidadosamente a través de la agenda anual de una facultad y que eliminara todos los puntos con implicaciones para otras facultades y que tendrían que ser tratados por el Senado universitario, todos los asuntos que serían manejados mejor por pequeñas juntas de estudio, y todos los asuntos que podrían con igual resultado ser llevados a las reuniones de personal docente dentro de los departamentos. Creo que se encontrará con que no quedan muchos asuntos pendientes para que las facultades los traten. Resumiendo: el principio del gobierno académico —la jerarquía invertida— es esencial para la supervivencia de la idea misma de universidad; pero la organización del gobierno en facultades, que segrega al abogado del químico y al químico del historiador justamente en el nivel en el cual más tempranamente cristaliza la política educativa, es un obstáculo para la adaptación. Ha prolongado la vieja y falsa antítesis entre ciencia y humanismo, y es una de las diversas causas de la reciente, e igualmente falsa, antítesis entre una educación liberal y una educación especializada.

III

Me vuelvo ahora hacia estas dos falsas antítesis. Una de ellas se originó hace un siglo. Los primeros victorianos estuvieron combatidos entre los beneficios tangibles de la ciencia racional y los vagos deleites del Revivir Romántico. De un lado estaban las hermosamente lúcidas conclusiones del Dr. John Dalton sobre la combinación de los átomos. Del otro estaba el Sr. William Wordsworth quejándose de nuestro:

Viewing all objects unremittingly
In disconnection dead and spiritless;
And still dividing, and dividing still,

Break down all grandeur, still unsatisfied
With the perverse attempt, while littleness
May yet become more little; waging thus
An impious warfare with the very life
Of our own souls!

(Inspeccionando todos los objetos
incansablemente
en su aislamiento muertos y sin alma;
y aún dividiendo, y dividiendo aún,
desmenuzar toda grandeza,
todavía insatisfechos del intento perverso,
mientras la pequeñez
pueda volverse aún más pequeña;
conduciendo así una impía campaña contra
la misma vida
de nuestras propias almas . . .)

Las universidades nunca han resuelto esta polarización, ni a favor de Dalton ni a favor de Wordsworth. Aceptaron a la ciencia —en efecto aceptaron un concepto utilitario de la ciencia— y aceptaron el punto de vista de Wordsworth de que para las cuestiones que cuentan realmente la ciencia no tiene respuesta. Pero no quisieron dejar que estas dos actitudes mentales crecieran juntas hasta la cosecha. No lograron ver que un choque de doctrinas es una oportunidad y no una calamidad. Tal vez se debe a esto que el gran debate de la década de 1860 sobre humanismo versus ciencia fuera tan poco provechoso y, a veces, tan tonto. Cosas violentas y exageradas se dijeron de ambos lados, y un incómodo dualismo sobrevivió al final de todo ello.

No vale la pena remover las cenizas de esta controversia; todas las bases para la perpetuación del dualismo se evaporaron hace tiempo. Los abogados del humanismo en las universidades no pudieron dejar de notar que el estudiante que silbaba Sibelius, o leía a T. S. Eliot, o compraba una reproducción de Picasso para su cuarto, tenía tantas probabilidades de ser un físico como de ser un humanista. Y tenía que admitirse que las obras de Gibbon y Trevelyan, y hasta las traducciones de Platón y Tolstoi, no figuraban menos frecuentemente en los anaqueles de los biólogos que en los de los estudiantes del humanismo clásico. Peor aún, no se podía negar que los estudiantes llegaron a interesarse genuinamente en estos artistas y escritores sin ninguna asistencia de parte de los cursos universitarios formales. Más serio todavía, el hecho inocultable de que algunos cursos (no todos, por supuesto) de las Facultades de Artes no tenían mayor relación con el humanismo (tal como se le entiende corrientemente) de la que pueda tener un curso de mecánica dental. Y de este modo, la tediosa antítesis entre la ciencia y las humanidades se ha casi desvanecido, en parte porque los científicos ya no ven a la ciencia como una alternativa del humanismo o como algo incoherente con él, y en parte porque mucha enseñanza y mucha investigación en humanidades no podría, ni con el mejor esfuerzo de imaginación, considerarse como humanismo. En la pág. 127 vuelvo sobre esta cuestión de la enseñanza y la investigación en humanidades.

La antítesis entre ciencia y humanismo se ha casi desvanecido, pero ha sido reemplazada por

otra antítesis, igualmente dañina. El historiador futuro registrará cómo los infructuosos debates de la década de 1860 sobre humanidades versus ciencia fueron seguidos, en los años de 1950, por otros debates, igualmente infructuosos, sobre especialización versus educación liberal. El paralelo es interesante. El primer debate tuvo lugar mientras las universidades, lenta y torpemente, se alineaban con las corrientes masivas de pensamiento que manaban de la revolución científica; el debate actual se desenvuelve mientras las universidades se están alineando con las corrientes de pensamiento que manan de la segunda revolución industrial. Mucho de la confusión de ideas que intervino en el primer debate reaparece en el segundo. La especialización, por ejemplo, es comúnmente identificada con la ciencia y la tecnología, y la educación liberal es identificada con las materias humanísticas. Ha sido olvidado que la liberalidad (como una vez escribió Samuel Alexander) es un espíritu de búsqueda, no una elección de tema; y no se toma en cuenta el hecho de que un niño que asciende a través del lado clásico de la escuela y que, luego, toma su doctorado en Oxford, ha recibido la educación más altamente especializada en Europa y es, probablemente, un inocente en cuanto al conocimiento más elemental de materias sobre las cuales Newton, Faraday, Darwin y Rutherford consumieron su vida; mientras, en cambio, hasta el más ruin graduado en ingeniería le ha dedicado ocho años o cosa por el estilo, a la historia, al inglés, al francés y hasta al latín; tiene una noción de lo que escribieron Shakespeare, Racine y Cicerón; posee una apre-

ciación rudimentaria de lo que hicieron por la raza humana Erasmo, Martín Lutero y Abraham Lincoln.

Esta antítesis entre la especialización y la educación liberal ha recibido un nuevo énfasis después de la segunda guerra mundial, a través de una campaña para la ampliación de la ciencia y la tecnología en las universidades. Hay una recrudescencia del panfleteo de la década de 1860. Citas de Sir Richard Livingstone son replicadas con contracitas del último Libro Blanco sobre la disponibilidad de científicos. El Sputnik nos inspira la construcción de nuevos laboratorios; las estrellas nos recuerdan que lo que realmente necesitamos lo podemos desde ya encontrar en Wordsworth. Nuestros predecesores de los años de 1860 habrían comprendido nuestro dilema, porque es semejante al de ellos: si la universidad rechaza la llamada a preparar tecnólogos, no sobrevivirá; si rechaza el culto de los valores no prácticos, dejará de merecer el título de universidad. Bajo la presión de la tecnología, las universidades británicas están entrando en una nueva fase de adaptación. Las adaptaciones toman una variedad de f o r m a s. Tenemos las conferencias voluntarias, orientadas a mostrarle al estudiante nuevos horizontes que, probablemente, no descubriría en sus estudios formales: conferencias sobre ballet, política y diplomacia, arquitectura, arte, filosofía y religión[1]. Tenemos el curso obligatorio de primer año en el Colegio Universitario de Staffordshire Norte, igualmente balanceado entre las humanidades, las ciencias sociales, y las ciencias naturales. Hay, en Estados Unidos, cursos de educación ge-

neral que tienen su origen en el experimento de Chicago de Robert Maynard Hutchins y en el informe sobre educación general[2] del Comité de Harvard. Otro promisorio experimento proviene del departamento de ingeniería eléctrica de la Universidad de Melbourne. En este experimento, cada año se selecciona un libro para un estudio especial; se dan conferencias sobre el autor y sobre aspectos del libro; al final del curso, cada estudiante escribe un ensayo de 2.000 palabras sobre algún tema del libro. El libro seleccionado no es ningún clásico monumental, sino una obra sobre problemas actuales que los estudiantes pueden más fácilmente criticar y discutir. Hace dos años, el libro escogido fue *1984*, de George Orwell, y los ensayos requerían algún conocimiento de proletariados, líneas de partido y jerga de fablistanes. Otra bienvenida señal de que la especialización no es vista en todas partes como un monopolio de científicos y tecnólogos, es la reciente propuesta, en Cambridge, de combatir la especialización entre los estudiantes de humanidades mediante la introducción, en los exámenes finales de humanidades, de un "curso de ciencias, ceñido a una rama científica comparativamente estrecha vista en profundidad considerable" [3]. El curso propuesto es sobre radioactividad y el núcleo atómico, y se entiende que debe conducir a un examen final. (La proposición tiene, en efecto, la naturaleza de una resurrección del pasado; pues hace más de un siglo —ya en 1822— el examen clásico final en Cambridge tenía que ser precedido por un examen en matemáticas y en física newtoniana (págs. 21 y 22).

Estos esfuerzos de las universidades para defenderse contra la super-especialización, hacen recordar la campaña conducida por Guillermo de Humboldt cuando estableció la Universidad de Berlín, en 1810. Humboldt luchó para preservar un equilibrio entre la *Wissenschaft* —la calidad exacta del estudioso— y *Bildung*, una palabra que es aproximadamente equivalente a educación liberal[4]. Los enfoques liberales de Humboldt no prevalecieron por largo tiempo en Alemania, pero han sido revividos recientemente, bajo la influencia de una comisión para la reforma universitaria nombrada en Alemania, en 1948, por la Comisión Británica de Control. Es significativo que uno de los miembros británicos de la Comisión fuera el difunto Lord Lindsay, en aquel entonces Decano de Balliol. El informe de la Comisión[5], que está profundamente influido por las ideas de Lord Lindsay, ha determinado (entre otras cosas) un esfuerzo coherente y sostenido, después de la guerra, para establecer en las universidades y *Technische Hochschulen* de Alemania lo que se llama el *studium generale.* Este comprende conferencias y seminarios, sistemáticamente dispuestos, visitas a teatros y museos, conciertos, discusiones políticas, etc. Están organizados (tomo como ejemplo el *studium generale* de la Universidad de Friburgo) directamente bajo la autoridad del Rector, por un comité que incluye estudiantes. En cada año lectivo, un número fijo de días es dejado a disposición del comité. En esos días no se dan otras clases; el comité arregla un programa que incluye aspectos como coloquios políticos, grupos de mú-

sica de cámara y equipos de lectura que se reúnen en la casa de un club en la Floresta Negra[6].

Estos gestos de adaptación son laudables; pero todos ellos adolecen de la suposición de que la especialización y la educación liberal son realmente antitéticas. Lo que se necesita es un desafío a la suposición misma. En un fragmento citado en el Capítulo II, T. H. Huxley, hace noventa años, cubría de sarcasmo a las universidades porque hacían de la literatura y la gramática las bases de la educación y (como él lo expresaba) "de verdad se alaban a sí mismas por su liberalidad en cuanto pegan unos cuantos trocitos de ciencia en la fachada del edificio". Para nosotros no será suficiente, noventa años después, invertir el proceso y ufanarnos de nuestra liberalidad cuando pegamos unos cuantos trocitos de humanidades en la fachada del edificio de la ciencia y de la tecnología. Con el fin de adaptarse a una época de especialización tecnológica, la universidad debe usar los estudios de los especialistas como vehículos de la educación liberal. En efecto, lo que hace falta es nada menos que la revisión de la idea de educación liberal. El *Diccionario de Oxford* define la educación liberal como una educación apropiada para un caballero. Esa es, todavía, una definición aceptable; lo que ha cambiado es la idea de caballero. Hace un siglo, cuando Gran Bretaña despertó a la necesidad de la educación tecnológica, un caballero pertenecía a lo que se llamaba la clase ociosa. Las ocupaciones de su ocio no exigían ningún conocimiento de ciencia ni de tecnología. Los caballeros modernos no pertenecen a la clase ociosa. Muchos de ellos trabajan algo así

como una semana de setenta horas, y en número cada vez más crecido están descubriendo que su negocio requiere un conocimiento de experto. Incluso miembros de la Cámara de los Lores son llamados a tomar decisiones, sobre precipitaciones radioactivas, recalentamiento debido al vuelo supersónico y contenido de estroncio en los huesos. Veteranos servidores públicos tienen que ocuparse de la política altamente técnica del Departamento de Investigación Científica e Industrial, y del Ministerio de Aprovisionamientos. Hasta un argumento tan caballeresco como el estado del río Támesis no puede ser entendido sin algún conocimiento de la oxidación y de la reducción, de los detergentes y de la bioquímica del desagüe.

Podría, pues, levantarse un expediente sobre la inclusión de la tecnología entre los ingredientes de una educación liberal. Pero la tecnología podría ser llevada, en las universidades, a jugar un papel mucho más importante que éste: podría convertirse en el cemento entre la ciencia y el humanismo. Lejos de ser en las universidades una actividad no asimilada, podría transformarse en el agente para asimilar a la nueva era la función tradicional de la universidad. Porque la tecnología es inseparable de los hombres y de las comunidades. En este aspecto, la tecnología se diferencia de la ciencia pura. La esencia del método científico está en que el elemento humano debe ser eliminado. La ciencia no desecha los valores pero sí elimina la variabilidad de la reacción humana a los valores. Se preocupa sólo de los fenómenos sobre los cuales todos los observadores calificados están de acuerdo. Describe, mide y clasifica de tal forma,

que la variación debida a la apreciación humana queda eliminada. Distinta de la ciencia, la tecnología se ciñe a las aplicaciones de la ciencia, a las necesidades del hombre y de la sociedad. Por consiguiente, la tecnología es inseparable del humanismo. El tecnólogo está hundido hasta el pescuezo en problemas humanos, quiéralo o no. Tomemos un ejemplo sencillo: el ingeniero civil que construye una carretera en un nuevo territorio del Africa tropical. El puede afirmar que no es asunto suyo tomar en cuenta el efecto que su carretera tendrá sobre los caseríos primitivos país adentro; pero su carretera es, de hecho, un amplio experimento en antropología social. El no necesita ser un antropólogo profesional, pero no puede darse el lujo de ser totalmente ignorante en cuanto a las implicaciones de su trabajo. El es un tecnólogo, no un científico puro: las consecuencias sociales de su trabajo son, por consiguiente, una parte integral de su profesión. Tomemos otro ejemplo de una de las tecnologías más antiguas: la medicina. La quimioterapia y la medicina profiláctica, junto con los anticonceptivos, han alterado enormemente el patrón de la vida familiar. La próxima generación heredará de nosotros un exceso de gente vieja. Esta situación plantea problemas que ya han dado origen a una nueva materia llamada gerontología. Ahora bien, los problemas de la gerontología no son meramente científicos; ellos coenvuelven algunos de los temas perennes de la humanidad: el cariño familiar, la lealtad de grupo y la justicia social. El que ejerce la medicina social es un tecnólogo: no puede rechazar estos compromisos.

¿Qué es, entonces, lo que está ausente en una educación científica o tecnológica? No es una espolvoreada de arte o de arquitectura lo que está ausente, ni tampoco una amistad de saludo con la historia o la literatura. Primariamente, en verdad, no se trata en absoluto de una falta de tema: la culpa la tiene lo que Whitehead llamaba "un celibato del intelecto, el cual está divorciado de la contemplación concreta de los hechos completos". Se trata de una preocupación por las abstracciones de lo real, una evasión de la integridad de lo real. Hace treinta años, en *Science and the Modern World,* Whitehead nos advirtió que éste habría de ser el gran peligro de la educación profesional. Cada profesión, decía, realiza progresos en su propio surco de abstracciones, "pero no hay surco de abstracciones que sea adecuado a la comprensión de la vida humana". Y he aquí cómo resumía el género de adaptación que una universidad tiene que lograr con el fin de asimilar la ciencia y la tecnología[7]:

> Hay algo entre los gruesos valores especializados del hombre meramente práctico, y los finos valores especializados del meramente estudioso. Ambos hombres han perdido algo; y si se suman en uno los dos juegos de valores, no se obtienen los elementos ausentes. Cuando se comprende todo sobre el sol, y todo sobre la atmósfera, y todo sobre la rotación de la tierra, todavía puede dejarse de percibir el brillo de un atardecer. No hay substituto para la directa percepción del logro concreto de una cosa en su presente . . . Una fábrica, con su maquinaria, su comunidad de operarios, su servicio social hacia la población en general, su dependencia

> del genio organizador y planificador, sus potencialidades como fuente de riqueza para los tenedores de sus acciones, es un organismo que exhibe una variedad de vívidos valores. Lo que necesitamos preparar es el hábito de captar un organismo así en su totalidad.

El hábito de captar una tecnología en su totalidad: ésta es la esencia del humanismo tecnológico y esto es lo que deberíamos esperar que logre la educación en tecnología superior. Yo creo que se podría lograr haciendo de los estudios de especialista (sean los que sean: metalurgia, odontología o filología noruega) el núcleo alrededor del cual se agrupan estudios liberales relacionados con estos estudios de especialista. Pero tienen que estar relacionados; el sendero hacia la cultura debería pasar a través de la especialización del hombre, no con un rodeo para dejarlo atrás. Supongamos que un estudiante decide dedicarse al estudio de la fabricación de cerveza: su camino hacia la adquisición de una cultura general no consiste en la dilución de sus cursos de cervecería con conferencias populares sobre arquitectura, historia social y ética, sino en hacer de la cervecería el centro de sus estudios. El *sine qua non* para un hombre que desea culturizarse es un profundo y duradero entusiasmo por hacer algo en grado excelente. De modo que, ante todo, tiene que haber la seguridad de que el estudiante aspira, genuinamente, a ser cervecero. Desde esta base hay un paso natural hacia el estudio de la biología, la microbiología y la química: materias todas que pueden ser estudiadas no como técnicas para practicar sino como ideas para entender. A medida que sus estudios

ganen vuelo, el estudiante podría ser llevado, mediante una enseñanza hábil, a interesarse en la economía del mercadeo de la cerveza, en bares, su diseño, su arquitectura; o en la historia del consumo de cerveza desde la época de las primeras inscripciones egipcias, y de ese modo en la historia social; o en los desgraciados efectos morales del excesivo consumo de cerveza, y de allí en la religión y en la ética. Un estudiante que puede tramar su cultura sobre la urdiembre de la sociedad puede decir que posee una educación liberal; un estudiante que no puede tramar su tecnología sobre la urdiembre de la sociedad no puede ni siquiera decir que es un buen tecnólogo.

Si la tecnología hubiera de convertirse en el núcleo de un nuevo humanismo del siglo XX (así como el griego se volvió el núcleo del humanismo del siglo XV), varias adaptaciones serían necesarias en las universidades británicas. Los cuerpos gobernantes universitarios se enfrentarían a algunos gastos adicionales, pero, desde el momento que adiestrar un piloto de bombardeo cuesta unas veinte veces más que adiestrar un tecnólogo, esto no puede ser visto como un obstáculo serio. Las facultades tecnológicas tendrían que alargar la duración de sus cursos de grado con el fin de incluir estudios humanísticos relacionados con la tecnología, pero, dado que Gran Bretaña es casi el único país del mundo que pretende preparar tecnólogos en tres años después del estadio post-intermedio, tampoco éste es un obstáculo insuperable. Una adaptación más difícil sería la creación de cursos de humanidades especialmente diseñados en relación con la tecnología. Tenemos

que dejar de lado a los sentimentales según los cuales las facultades de tecnología llenan las mentes de los jóvenes y dejan hambrienta a su alma. No hay ninguna prueba de que las almas de los tecnólogos estén hambrientas: hay amplias pruebas de que las mentes de los tecnólogos andan escasas de ciertos temas humanísticos necesarios para la comprensión de la sociedad contemporánea, y el propósito primario de los estudios de humanidades para tecnólogos debería ser remediar estas deficiencias. De modo que tenemos que ser verdaderamente tercos en cuanto a las humanidades que deberían ser convertidas en parte integral de la educación tecnológica superior. Hay cuatro criterios para seleccionarlas. Primero, no deberían incluir materias que pueden y deben ser enseñadas en la escuela. Segundo, deberían ser enseñadas como auténticas humanidades, es decir, deberían ceñirse a los actos creativos y sociales del Hombre, y particularmente a los juicios de valor sobre estos actos: ideas de justo e injusto, bien y mal, justicia, libertad y gobierno. Tercero, deberían ser enseñados en tal forma que tuvieran relación con el mundo contemporáneo y la tecnología. (Esto no quiere decir que tengamos que inventar unas humanidades de nuevo cuño: nada podría tener más relación con el mundo contemporáneo que partes de la *Política* de Aristóteles). Cuarto, en este nivel de enseñanza las humanidades tendrían que ser instrumentos para realzar la individualidad de los estudiantes, para resistir al emparejamiento de las diferencias de gusto y personalidad, esa tendencia a aumentar la entropía social que es una

melancólica consecuencia de las modernas técnicas de comunicación de masas *.

---

* Presentar sugerencias específicas sobre los cursos que deberían ser dictados es hacerle una invitación a las críticas. Sin embargo, voy a correr ese riesgo porque es mucho más fácil discutir esta cuestión si se trabaja con proposiciones concretas. Ejemplos de cursos que podrían ser apropiados son:

a) Un curso sobre ética y jurisprudencia, con alguna discusión de los principios de la ley y la justicia (tal como puede ser dictado por un filósofo del derecho).

b) Un curso sobre historia europea industrial y social, desde el siglo XVII, con énfasis sobre los efectos sociales del cambio tecnológico.

c) Un curso sobre teoría política, instituciones políticas, y la historia de los gremios y los sindicatos (ésta sería una oportunidad tanto para el historiador medieval como para uno moderno).

d) Un curso sobre psicología industrial.

e) Un curso sobre sociología y antropología social.

f) Un curso sobre historia de la tecnología, incluyendo lecturas de los clásicos de la ciencia y de la tecnología (esto podría ser como salirle un poco al paso a las críticas sobre los actuales cursos de tecnología, según las cuales es posible graduarse con todos los honores sin haber jamás leído una obra de un genio).

g) Un curso sobre lingüística y comunicación (un desarrollo de algunos de los materiales presentados al Centro de Investigación de Comunicaciones del Colegio Universitario, Londres).

No todos los estudiantes deberían tomar todos los cursos. Sería mucho mejor que un alumno pudiera seguir rigurosamente un curso por un período de (digamos) dos años (con la disciplina de leer, escribir ensayos y los exámenes que hicieran falta en un curso así) y no que vagara como un diletante de un curso a otro. Es importante que el curso sea usado como una ocasión para ejer-

Estas adaptaciones para llevar a las universidades británicas al equilibrio con la era de la tecnología son cambio de *pensum;* podrían ser cumplidos a través de los canales normales de la administración y la legislación universitarias. Pero no tendrían éxito si no estuvieran acompañadas por sutiles adaptaciones en el pensamiento académico: los profesores de tecnología necesitan ser persuadidos de que el patrón de *pensum* bajo el cual ellos mismos fueron preparados es inadecuado para sus estudiantes; y los profesores de materias humanísticas necesitan ser persuadidos de que la presencia de tecnólogos en las universidades los coloca bajo la obligación de reconsiderar el énfasis en sus propios estudios humanísticos. Es en éste punto donde las universidades se vuelven hacia sus facultades clásicas en busca de ayuda; y es éste el momento en que quedan, con frecuencia, decepcionadas. Porque las facultades clásicas (hablo de ellas colectivamente, aunque, por supuesto, lo que digo se aplica sólo a algunas individualidades en algunas facultades) han resultado ellas mismas tan profundamente influidas por la ciencia que parecen incapaces de ofrecer ayuda para la asimilación de los tecnólogos. En lugar de darle a la universidad, como contribución, lo que los victorianos entendían por educación liberal, algunas de ellas están haciendo con la gramática y

---

cicios de comunicación entre estudiantes; porque la falta de expresión articulada es una enfermedad profesional de los tecnólogos; y es una enfermedad que podría ser grandemente aliviada con este sencillo tratamiento profiláctico.

los documentos lo que científicos y tecnólogos pueden ya hacer con fórmulas e instrumentos. Esto es, sin duda, provechoso para el progreso de los estudios en humanidades, pero no se puede uno escapar a la consecuencia de que las humanidades dejan de ser humanidades cuando se las trata de esa manera. Es la clase de tratamiento que conduce al celibato intelectual en cuanto enemigo de la educación liberal tanto en humanidades como en ciencia. Si se les sugiere a algunos dómines de humanidades que la preservación del humanismo en las universidades es su responsabilidad, que mantener el ideal alemán de *Bildung,* en contraposición al de *Wissenschaft* es una de sus funciones, ¿qué ocurre? Ellos pueden estar de acuerdo, en principio: en el proceso de pasar del principio a la práctica descubren toda clase de objeciones y dificultades; y vuelven a sus mesas en pos de la *Wissenschaft.* He aquí una de las causas de la doble personalidad de las universidades. La tecnología superior es enseñada admirablemente y es objeto de investigaciones de mucha categoría. Pero no ha sido asimilada en el carácter de la universidad. Las universidades se han adaptado considerablemente a la revolución científica, pero en cuanto a su adaptación a la tecnología —que es una de las consecuencias de esa revolución— todavía no han logrado equilibrarse. El peligro no consiste en que las universidades dejen de responder adecuadamente a las exigencias a corto plazo de la era de la tecnología; se trata, justamente, del peligro opuesto: de que, al responder tan pronta y eficazmente, vayan a correr el riesgo de autodesintegrarse a través de una adaptación

demasiado fácil al mundo de mañana. Que las facultades de humanidades (como guardianes del humanismo renacentista) puedan o no salvar a las universidades de este peligro de adaptación defectuosa es la pregunta clave que surge hoy de la expansión de la tecnología en las universidades.

IV

He discutido con cierta amplitud el estado actual de la adaptación de las universidades al pensamiento científico, tal como puede ser visto en su gobierno y organización, así como en su *pensum*. Paso ahora a considerar, brevemente, la influencia de la revolución científica sobre la relación entre las universidades y la sociedad.

En el Informe de la Real Comisión sobre la Universidad de Oxford, publicado hace más de un siglo, aparece esta frase cargada de destino: Oxford (dicen los Comisionados) "no puede ser vista como un mero agregado de intereses privados; es eminentemente nacional". Desde aquel entonces, cada guerra y cada amenaza de competencia económica desde el extranjero ha ahondado el interés del Estado en las universidades. Las guerras no se ganan ahora en los campos de juego de las escuelas privadas, sino en los laboratorios de las universidades. Un laboratorio de física (como lo dijo una vez Norman Lockyer) es un renglón estratégico mejor que un acorazado. El incrementado respaldo estatal ha marchado de parejas con el acelerado interés del Estado. Hace sesenta

y nueve años, Hacienda hizo su primer bloque de aportes a las universidades. Hoy en día, si esos aportes cesaran, todas las universidades británicas cerrarían sus puertas al cabo de pocas semanas: derechos y dotaciones, en conjunto, constituyen sólo alrededor del diecisieteavo del ingreso periódico de las universidades. Las universidades están obligadas a aceptar el dinero de los contribuyentes, o, en su defecto, tendrían que dejar de cumplir su función social.

Esta es una situación de nuevo tipo, precipitada mayormente por la revolución científica. Las universidades han tenido patrocinadores durante siete siglos, pero el contribuyente es una nueva clase de patrocinador. Ya no es un obispo, ni una reina, ni un príncipe mercante, sino el pequeño hombre de la calle, ahora patrocinador del saber. El pequeño hombre de la calle es muy poderoso. Es capaz de ejercer lo que Tocqueville llamaba el despotismo de la mayoría; que no lo haya hecho hasta ahora con las universidades se debe, en medida no despreciable, al Comité de Aportes Universitarios. No es ésta la ocasión para tejer loas al trabajo de ese Comité; baste decir que si las universidades no se encuentran en peligro inmediato ante el despotismo de la mayoría, es el Comité el que ha adquirido, para ellas, esta inmunidad. En un cierto sentido, puede decirse que el Comité ha logrado que la búsqueda científica no entrañe riesgos para la universidad.

La acción protectora del Comité de Aportes Universitarios contra el despotismo de la mayoría es un ejemplo de un artificio muy simple, pero notable, que ha sido inventado en Gran Bretaña

para subsidiar la actividad intelectual sin hacer peligrar su independencia. Es una invención política de primera importancia. Se trata, simplemente, de esto: el Parlamento deposita el control financiero de la ciencia y de otras actividades intelectuales a cuerpos de ciudadanos cuyas simpatías e intereses se inclinan menos hacia el Parlamento que hacia aquellos a quienes están controlando. Así el Comité Ejecutivo para la Investigación Científica e Industrial, el Consejo de Investigación Médica, y el Consejo de Investigación Agrícola, que, entre todos, controlan lo más de la investigación científica civil conducida bajo auspicios gubernamentales en Gran Bretaña, se componen, predominantemente, de científicos activos, no de políticos o de funcionarios públicos. De hecho, está establecido que la mayoría de los miembros de los Consejos de Investigación Agrícola y Médica deberían ser nombrados sólo después de haber consultado a la Real Sociedad de Londres. El Consejo de Artes, que suple apoyo estatal para las artes visuales, música y drama, está integrado, predominantemente, por ciudadanos interesados, ellos mismos, en estas actividades. Los contralores son solidarios de los controlados: éste es el equilibrio que hemos alcanzado en Gran Bretaña entre científicos, artistas, académicos, y sus patrocinantes. Un equilibrio altamente exitoso. Envidiado por otros países. Una de las razones por las cuales opera aquí y no operaría en otras partes (incluso en muchas partes de la Comunidad) es que el funcionario público superior, esencial para ese equilibrio, es él mismo un graduado y no raramente un estudioso destacado. El permite que la

máquina funcione así porque se siente tan de casa en el mundo intelectual como en el mundo político. Es de crucial importancia para las universidades británicas que funcionarios públicos superiores hayan de continuar disfrutando de esta experiencia dual. El funcionario público que es, al mismo tiempo, miembro académico del Colegio "All Souls" de Oxford, es la mejor garantía que puede tener la autonomía de las universidades británicas.

Esta protección de las universidades contra el despotismo de la mayoría —por efectiva que sea —no resuelve el problema de cómo las universidades deberían adaptarse a sus nuevos patrocinadores: oculta, meramente, el problema. La revolución científica ha sido, indirectamente, la causa de un interés inmensamente estimulado, de parte del público, hacia las universidades. No hemos oído el último eco de aquel comentario de los Comisionados de Oxford: que una universidad no es "un mero agregado de intereses privados; es eminentemente nacional". Nuestros nuevos patrocinantes están bajo todos los incentivos para afirmar que la universidad es propiedad de ellos. Que una universidad haya de interpretarse a sí misma ante sus patrocinadores y explicar su necesidad de autonomía es, por consiguiente, una característica indispensable de su adaptación a la revolución científica.

Esto no quiere decir que la universidad pudiera, o debiera, ser independiente de sus patrocinadores o del Estado como patrocinador; de hecho, la situación de Oxford en el siglo XVIII indica que la independencia no siempre favorece

los mejores intereses de la propia universidad. Algunas de las grandes universidades de Europa han mantenido, por generaciones, una decorosa autonomía, a pesar de ser, virtualmente, departamentos gubernamentales responsables ante un ministro de Estado. Tan recientemente como en 1955, el Rector y el Senado de la Universidad de Göttingen se negaron a aceptar la jurisdicción sobre ellos de un determinado candidato para la cartera de Educación y Asuntos Culturales; y las opiniones del Rector y del Senado fueron las que prevalecieron. La manera de garantizar la autonomía sin independencia consiste en asegurarse la confianza de los patrocinadores, y la manera de asegurarse esta confianza consiste en que la universidad muestre un fuerte sentido de responsabilidad hacia la sociedad. Esto no es fácil, porque la función de la universidad es darle a la sociedad, no lo que ésta quiere, sino lo que necesita; y ambas cosas no siempre coinciden. Por ejemplo, es propio de las universidades alentar el pensamiento desinteresado, pensamiento que no es afectado por sus propias consecuencias sociales y económicas, pensamiento desligado de la responsabilidad de la acción. De tarde en tarde este tipo de pensamiento se hace peligroso, pues desafía ideas aceptadas y amenaza intereses creados. Este pensamiento bien puede hacer que el contribuyente, primero, se resienta con las universidades y que, por último, les sea hostil. No obstante, tiene que proceder; y de esto surge la posición ambivalente de las universidades. Son esenciales para la sociedad, y, sin embargo, deben, de vez en cuando, amenazar la estabilidad de la

sociedad. Forman parte de nuestro modo de vida, y, sin embargo, a partir de la revolución científica, generar ideas que pueden cambiar nuestro modo de vida se ha vuelto para ellas un deber. Hoy se les ve como instituciones populares nacionales; empero, su actividad las obliga, a veces, a nadar contra la corriente de la opinión popular. Sólo convenciendo a sus nuevos patrocinadores de que ellas están trabajando en el interés de la sociedad y no para sí mismas, pueden esperar preservar y consolidar esa inmunidad ante el despotismo de la mayoría de que ahora disfrutan. Hacer esto requiere una diplomacia delicada. Si las universidades tuvieran que convertirse en estaciones de servicio de la comunidad, en respuesta a ésta y la otra demanda popular, su integridad estaría en peligro y su influencia se debilitaría. Si tuvieran que convertirse en torres de marfil, repudiando toda responsabilidad ante la sociedad, perderían la confianza de sus patrocinadores. En la década de 1930, hubo cierta agitación entre algunos intelectuales —una leve reminiscencia del renacer romántico— a favor de un abandono de las cuestiones prácticas. La tipificó el ensayo de Julien Benda *La Trahison des clercs,* que enjuiciaba a los intelectuales por su intervención en cuestiones políticas y prácticas. Benda cubría de sarcasmo a los pragmáticos. Deploraba el hecho de que no pudiese haber una clase de hombres exentos de todo deber cívico, cuya única función sería el culto de "los valores no-prácticos". Abogaba por el no-compromiso, la no-participación en los asuntos nacionales. En el seno de las universidades, hoy, alguna gente hay, todavía, que está profundamente

convencida de que Benda tenía razón. Esta es una actitud perfectamente legítima para que la adopten individuos —se trata de una cuestión de conciencia individual—, pero no es una actitud legítima para que la adopte una institución social como la universidad. En el siglo XX, toda actitud difundida de no-compromiso en las universidades sería una falla de adaptación que pondría en peligro su viabilidad.

Las universidades deben, por necesidad, estar comprometidas con la sociedad, pero el compromiso debiera plantearse en los propios términos de la universidad. Un problema actual ilustra la necesidad de esto. Hay una urgente —algunos dicen desesperada— exigencia de más graduados en ciencia aplicada y de más tecnólogos. Dado que la tecnología se implantó en las universidades hace un siglo y ha sido aceptada por ellas, existe una obligación, de parte de las universidades, de cubrir esta exigencia. Pero los propagandistas —algunos de ellos son profesores universitarios— están cayendo en el hábito de escribir sobre la necesidad no de hombres, sino de mano de obra científica. Hay peligro en esa dirección. Hace un siglo, o más, el científico era un individuo, tanto como un poeta lo es; era un "cultor de la ciencia", un sabio. Más recientemente se le ha visto como "uno del equipo de A" o "un producto del laboratorio de B". Existe ahora el riesgo de que se vuelva, simplemente, una unidad de mano de obra científica. No niego que para algunos objetivos muy estrechos es conveniente efectuar sumas en las cuales científicos y tecnólogos sean considerados como tantas unidades de mano de obra científica o tecnológica. El peligro estriba en que la gente que usa habitualmente esa aritmética llegue a pensar en científicos y tecnólogos como nada más que unidades de mano de obra, y en los lugares que los producen como líneas de ensamblaje para la producción de mano de obra. Es el imperdonable pecado de introducir el concepto de mano de obra en educación. Durante siglos, las universidades se preocupan por hombres individuales, no por mano de obra. Nadie, como no sea en broma, habla de mano de obra clásica o mano de obra filosófica. Las universidades tienen que ser firmes, incluso con sus amigos, en el rechazo de toda implicación de que a ellas les preocupe la mano de obra. No les preocupa. Lo que les preocupa son los hombres individuales.

V

Los compromisos que las universidades están dispuestas a asumir por la sociedad no pueden permanecer implícitos. Nuestros patrocinadores tienen el derecho de preguntar qué defienden las universidades, y creo que las universidades pueden dar una respuesta clara, a pesar de los síntomas de doble personalidad que muestran en torno a algunas cuestiones. Además y por encima de sus obvias funciones de conservación, avance y transmisión del conocimiento, ellas han reunido, adaptándose a la revolución científica, la educación y el descubrimiento —dos actividades fundamentales de la mente humana. Han diseminado, a través

de la enseñanza de la ciencia, una nueva fórmula para tolerar el error. A través de su responsabilidad hacia la investigación * ellas han ocupado su sitio entre los adalides del cambio tecnológico. Al mismo tiempo, ellas se resisten a algunos de los efectos desintegradores de la tecnología moderna. En una época que está siendo presionada hacia la uniformidad por las comunicaciones de masa, la producción masiva y conceptos tales como mano de obra, las universidades están por el estímulo de la variedad, la individualidad y el disentimiento. Y en una edad atormentada por el nacionalismo, las universidades, a través de su adaptación a la ciencia, se han convertido en las principales depositarias del único movimiento supernacional del mundo. Es bueno, bajo las circunstancias presentes, recordar cuán importante es esta última función. Hubo una vez en Europa una religión común y un lenguaje común. Estos cementos se disolvieron y Europa se fragmentó en grupos nacionales. En nuestra propia generación, la urgencia hacia el nacionalismo ha aumentado hasta volverse un cáncer que destruye a las naciones y deja tras de sí miserias indecibles. Mientras tanto, un nuevo cemento ha aparecido: no una religión común, ni un lenguaje común, sino un común modo de pensar acerca de la naturaleza y un común acervo de saber. Lo he llamado un movimiento, porque esto es lo que es. Cualquiera

* Se ha estimado que en 1955-56 el gasto de las universidades británicas en investigación ascendió a 14,5 millones de libras. Esto representa alrededor del 5 por ciento del esfuerzo total de investigación, incluyendo el de la industria y el de defensa[8].

que tenga un adiestramiento científico es un miembro del movimiento, y si ha publicado alguna contribución seria al conocimiento de su materia, es el bienvenido donde quiera que esa materia sea estudiada. Hay algo inmensamente conmovedor en el cuadro del estudioso medieval que llega, a pie, a una lejana universidad y es invitado a comer allí. La universidad puede estar en Italia y el estudioso puede llegar de St. Andrews. Pero él y sus anfitriones hablan el mismo lenguaje y se arrodillan ante la misma Cruz; y cuando se pasa a discurrir, cada uno supone al otro familiarizado con las citas de Pietro Lombardo, la *Retórica* de Aristóteles, el *Almagesto* de Ptolomeo y una veintena de libros más. Escoceses, galeses, alemanes, italianos: ellos eran todos ciudadanos de una comunidad que no conocía fronteras. Esto ocurría hace quinientos años, pero yo he visto una escena igualmente emocionante en el siglo veinte: en la celebración del 250º aniversario de la Academia de Ciencias de Moscú, por ejemplo, que tuvo lugar inmediatamente después del final de la última guerra. Hombres que nunca antes se habían encontrado, italianos, hindúes, norteamericanos y chinos, se sentían completamente de casa en una lejana universidad: porque eran científicos que compartían un común modo de pensar y un común acervo de conocimiento. Cuando los científicos eran curiosidades raras, esta comunidad internacional de universidades carecía de influencia. Pero hoy, cuando las universidades, nuevamente, "se sientan ante el telar de la historia", cuando los científicos se calculan no por docenas sino por cientos de miles, esta comunidad de universidades

se convierte en una de las esperanzas de salud del mundo.

Termino donde empecé. "Continuidad (escribió Whitehead) es la retención, a través del tiempo, de un logro de valor". La institución social que llamamos universidad ha continuado ya durante siete siglos. Podría haber sido destruida, bien por haber resistido la presión hacia el cambio, perdiendo así su viabilidad, bien por haber cedido demasiado prontamente al cambio, perdiendo así su integridad. Pero ha sobrevivido, adaptándose a la revolución científica sin abdicar su función tradicional en la sociedad. Ha criado hijas y nietas en todos los rincones de la tierra, y todas ellas están marcadas por su huella. Hay un parecido familiar, manifiesto y reconocido, entre la más antigua universidad italiana y la más reciente facultad africana. La universidad es, en verdad, un logro de valor, inmensamente digno de ser preservado.

REFERENCIAS Y NOTAS AL CAPITULO IV

1 Uno de esos cursos ha sido editado en un libro: véase Henn, T. R., *The Apple and the Spectroscope.* Methuen, Londres, 1951.

2 *General Education in a Free Society.* Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1945.

3 Informe de la Junta General para la Ciencia como parte de la Educación General, *Cambridge University Reporter,* págs. 1483-1488, 19.6.1957.

4 Las opiniones de G. von Humboldt están expresadas en un discurso que pronunció en 1810 y que ha sido, recientemente, reimpreso. Su título es: "Uber die innere und äussere Organisation der höheren wissenschaftlichen Anstalten in Berlin". *Wilhelm von Humboldt.* Fischer-Bücherei, Frankfurt, 1957, pág. 126.

5 *Gutachten zur Hochschulreform.* Studienausschuss für Hochschulreform, Hamburgo, 1948.

6 *Studium Generale in Nordrhein-Westphalen.* Aloys Henn Verlag, Ratigen, 1953; *Studium Generale und studentisches Gemeinschaftsleben,* Duncker u. Humboldt, Berlin, 1952.

7 WHITEHEAD, A. N., *Science and the Modern World,* pág. 248. Cambridge, 1927.

8 *Annual Report of the Advisory Council on Scientific Policy, 1956-1957.* Her Majesty's Stationery Office. Cmd. 278, Londres, 1957.

CAPITULO V

Postdata sobre autogobierno en las universidades cívicas

EN EL Capítulo IV se dejó sentado que el modelo de autogobierno de las modernas universidades británicas, originado en la Edad Media, es un rasgo de la vida académica que no necesita adaptación a la revolución científica. En efecto, con cualquier otro modelo de gobierno, las universidades hubieran estado menos bien adaptadas de lo que lo están a la enseñanza y a la investigación en ciencia y en tecnología. Vale, pues, la pena describir este modelo de autogobierno con algún detalle.

Las constituciones de nuestras universidades se suelen resumir de la forma siguiente. Oxford y Cambridge son sociedades autónomas, gobernadas por hombres académicos y sin control no académico. Las universidades escocesas, desde 1889, han sido gobernadas por Cortes en las cuales hay alguna representación no académica, si bien la responsabilidad de los asuntos académicos se delega en el Senado, compuesto predominantemente de profesores. Las universidades cívicas están gobernadas por Consejos compuestos predominantemente de no académicos, con alguna representación académica; aunque ciertos poderes se delegan, como en las universidades escocesas, en la junta de profesores (habitual pero no invariablemente llamada Senado). Las universidades y colegios universitarios de la Comunidad tienen constitu-

ciones que se asemejan a las universidades cívicas británicas. Un resumen como éste, aunque correcto hasta donde él alcanza, ignora las variaciones substanciales que existen entre las constituciones de las modernas universidades. Por ejemplo, hasta 1942 el principal cuerpo académico de la Universidad de Sydney (la Junta de Profesores) sólo podía ocuparse, oficialmente, de ciertas responsabilidades delegadas y de asuntos que le eran referidos por el cuerpo gobernante no académico (el Senado): hubo ocasiones en que se le impidió expresar sus opiniones fuera de estos límites. En contraste, los cuerpos académicos de las Universidades de Manchester, Bristol y Nottingham (entre otras) han tenido el derecho, desde su fundación, "de discutir y declarar su opinión sobre cualesquiera asuntos relacionados con la Universidad". Aun las más recientes instituciones se diferencian por el modelo de su constitución: por un lado, la constitución del Colegio Universitario de Staffordshire Norte le da a su Consejo, el cual contiene sólo una minoría de sus propios miembros docentes, poderes considerables sobre nombramientos, instrucción y hasta disciplina; por otro lado, el Colegio Universitario de Ghana, bajo la fachada de un Consejo predominantemente no académico que se reúne con poca frecuencia, operaba, hasta tan acá como en 1957, con una constitución que es una versión liliputiana de los Estatutos de la Universidad de Cambridge.

Un estudio de las constituciones universitarias no arroja, por sí mismo, mucha luz sobre las condiciones para mantener el autogobierno. Ninguna constitución universitaria puede garantizar el autogobierno, y casi todas las constituciones universitarias pueden ser puestas a trabajar de tal manera que el autogobierno quede asegurado. En todas las constituciones, excepto en las de Oxford y Cambridge, la soberanía final reside en un cuerpo gobernante en el cual el personal académico no constituye mayoría; y por debajo del cuerpo gobernante hay una jerarquía de comités de finanzas, senados, facultades, juntas de estudios, y todo lo demás. No obstante, en muy pocas universidades y colegios universitarios de la Comunidad, y en esos pocos casos sólo esporádicamente, el cuerpo gobernante priva a los miembros del personal académico del privilegio de determinar sus propias políticas y de manejar sus propios asuntos. En verdad, cuando sus constituciones son puestas a trabajar sensatamente, las universidades de la Comunidad pueden lograr que todo miembro permanente del personal académico tenga una oportunidad de tomar parte en la formulación de la política, con una efectividad tan completa como la de la parte tomada por el cuerpo académico de Oxford o Cambridge. ¿Cómo ocurre que estas universidades consignan, a pesar de su poco promisorio marco de gobierno, funcionar virtualmente como sociedades autogobernantes?

La respuesta se encuentra en la dirección del flujo de los asuntos a través de la jerarquía de consejos y comités. La política principal se origina —como se describió en el Capítulo IV— a nivel de departamentos, y fluye hacia arriba, al Consejo, como proposiciones para ser aprobadas: nunca desciende desde el Consejo como directivas para ser obedecidas. Puede objetarse que una política

canalizada en ese sentido, a través de la jerarquía académica, tiene que reducir al cuerpo gobernante al *status* de un sello de goma; pero esta objeción subestima el valor de los sellos de goma. El funcionario de inmigración en un puesto de frontera aprueba la gran mayoría de los pasaportes que le son presentados. Su problema es detener el pasaporte ocasional cuya aprobación iría contra los intereses de su país. Si él no estuviera allí, los pasaportes irregulares serían mucho más comunes de lo que son. Del mismo modo, el cuerpo gobernante no académico de una universidad puede ejercer una influencia poderosa e indispensable sobre la universidad, no en el sentido de dar origen a una política y promulgarla como directivas, sino permitiendo que ella se origine a niveles inferiores de la jerarquía y aprobándola, siempre que no choque con las responsabilidades más amplias de la universidad para con la comunidad. En efecto, es así como las constituciones de casi todas las universidades modernas de la Comunidad operan.

Las modernas universidades se diferencian grandemente en cuanto al número de renglones de asuntos que corren de abajo arriba. Por ejemplo, en algunas universidades las juntas y los comités académicos no dan recomendaciones sobre el nivel de aportes anuales a los departamentos para libros y aparatos: estos aportes son recomendados por el comité de finanzas del Consejo, bajo la presidencia de un no académico. En otras universidades son las juntas de facultad, compuestas por la mayoría o la totalidad de los miembros permanentes del personal docente, las que recomiendan lo que deben ser los aportes anuales departamentales, y el comité de finanzas no puede alterar estas recomendaciones; puede aprobarlas o devolverlas para su reconsideración. En general es justo decir que la dirección principal del flujo de nuevas ideas y propuestas va de abajo arriba y no en la dirección contraria.

En una universidad donde el flujo de asuntos es de abajo arriba y no hacia abajo a través de la jerarquía, los miembros del personal académico están en condiciones de determinar sus propias políticas y de manejar sus propios asuntos, a pesar del hecho de que la soberanía formal reside en un cuerpo gobernante compuesto predominantemente de no académicos. Pero si esta maquinaria ha de ser empleada eficazmente, la universidad debe decidir cuáles son los renglones esenciales de trabajo que deben correr hacia arriba para asegurar el autogobierno efectivo, y cuáles han de ser los controles (pueden ser descritos como "válvulas") para evitar que estos renglones esenciales de trabajo fluyan en una dirección equivocada.

El autogobierno está asegurado en una universidad siempre que miembros del personal académico tengan el control *de facto* sobre las cuatro funciones siguientes: (I) la admisión y el examen de los estudiantes; (II) el *pensum* para los cursos de estudio; (III) el nombramiento y el mantenimiento en cátedra del personal académico; y (IV) la distribución de los ingresos entre las diferentes categorías de gastos. Sería una triste perspectiva para la libertad académica que las universidades tuvieran que depender de una interpretación literal de sus constituciones para adquirir, para sus

miembros académicos, el control de estas cuatro funciones, porque en las más de las constituciones una u otra de estas funciones está colocada sobre los hombros del cuerpo gobernante no académico. Pero en las universidades saludables nos encontramos con que el organismo gobernante delega estas funciones —a veces por tradición y a veces por legislación— en el cuerpo académico; y en las universidades saludables el cuerpo académico garantiza que esta delegación no dependa meramente de una oligarquía de profesores, sino que sea bien repartida entre todo el personal docente. Donde, por una u otra razón, el control *de facto* de estas funciones le es retirado al cuerpo académico, la libertad académica es insegura.

La admisión de estudiantes es comúnmente delegada al Senado, por estatuto, y los más de los Senados delegan la responsabilidad en las facultades o (para escuelas especiales) en los jefes individuales de departamento. Si los cuerpos gobernantes no académicos tuvieran que intervenir en la admisión de estudiantes, un justificable resentimiento surgiría en el personal académico. De hecho, justamente una intervención así de parte del gobernador no académico de la Universidad de Tasmania fue una de las causas de una reciente disputa entre el cuerpo gobernante y el personal académico de esa universidad. Por suerte, tales intervenciones son muy raras.

La conducta de los exámenes también es, comúnmente, delegada por estatuto al cuerpo de profesores, quienes a su vez la delegan en los examinadores. En la Universidad Queen's de Belfast, por ejemplo, el cuerpo académico nombra a

los examinadores, después de lo cual éstos son formalmente designados por el cuerpo gobernante. De allí en adelante la marcha de los exámenes queda en manos de los examinadores. Ellos se reúnen para avalar una lista de candidatos exitosos, y esta lista se publica sin referencias al Senado, al Consejo o a ninguna otra autoridad universitaria. Es digno de observarse que una de las recomendaciones de la Real Comisión para la Universidad de Tasmania, en 1955, fue que la Junta de Profesores debería ser "la autoridad final para el nombramiento de todos los examinadores y para el desenvolvimiento de los exámenes". Finalmente, en las más de las universidades modernas el organismo gobernante delega en el cuerpo académico la responsabilidad de recomendar, si no de determinar, *pensum* y cursos de estudio; es muy poco usual que el organismo gobernante elabore ni siquiera proposiciones, mucho menos directivas, en este terreno.

Así, en las universidades cívicas británicas, y en las de ultramar con constituciones similares, la política en lo tocante a admisiones, exámenes y *pensum* está en manos del personal académico. En algunas universidades el organismo gobernante no académico posee la autoridad final en estos asuntos, pero las más de las universidades tienen salvaguardas estatutarias para impedir que el organismo no académico actúe, como no sea por recomendación del cuerpo académico. En otras palabras, hay controles específicos para asegurar que estas tres clases de asuntos no se deslicen en un sentido equivocado a través de la jerarquía.

En toda universidad que pretenda manejar sus propios asuntos, los miembros del personal académico deben tener el control *de facto* de los nombramientos académicos. Esto está reconocido por las más de las constituciones universitarias, las cuales le dan al organismo gobernante la autoridad de nombrar personal académico sólo "después de considerar un informe del Senado". En algunas constituciones la fraseología es más coercitiva: así el nuevo Colegio Universitario de Staffordshire Norte establece que el Consejo no debe hacer nombramientos "(a) salvo por recomendación del Senado y (b) sin la aprobación del Consejo Académico", y en la Universidad Queen's de Belfast un comité conjunto del Senado y del Consejo, con mayoría de miembros académicos, pasa recomendaciones directas al organismo gobernante no académico. En aquellas universidades en las cuales el cuerpo gobernante está obligado solamente a considerar un informe del Senado, hay una amplia variedad de prácticas, sobre todo en los nombramientos para cátedras. Así en la Universidad de Manchester, un comité del Senado inquiere acerca de los candidatos e informa al Senado, el cual envía una designación al Consejo. Otras universidades emplean comités de la facultad afectada, o comités conjuntos del Senado y del Consejo, para inquirir sobre los candidatos. El efecto de la práctica general es colocar la responsabilidad real de cubrir los puestos académicos sobre los hombros del personal académico. El procedimiento, sin embargo, no deja de tener sus peligros. Los Consejos de unas pocas universidades todavía exigen del cuerpo académico dos o

más designaciones y se reservan el derecho de escoger al candidato triunfador por su propia iniciativa entre esos dos o tres nombres; y se sabe que, al hacer su selección, algunos Consejos han mostrado preferencias hacia candidatos con conexiones locales o regionales. Ocasionalmente, el organismo gobernante no académico discute la recomendación académica: esto ocurrió durante la última guerra en la Universidad de Sydney. El cuerpo académico se mantuvo en sus trece y su recomendación fue adoptada, pero no sin la renuncia de un miembro no académico del cuerpo gobernante.

En cuanto a la seguridad de estabilidad en los puestos académicos, está garantizada en la práctica porque las más de las universidades no se atribuyen la facultad de despedir hombres académicos, como no sea por indignidad moral o incapacidad de cumplir sus contratos; y aun en estos casos se trata de una facultad raramente ejercida. Se reconoce generalmente, y se dice frecuentemente en público, que los enseñantes universitarios no son empleados. En las raras ocasiones en que una acción disciplinaria es tomada contra un hombre académico, el vicerrector hábil se asegura de que la investigación, así como el informe y las recomendaciones, sean hechos por un grupo de colegas académicos del encausado, no por el cuerpo gobernante no académico. Existe una tradición admirable en la Comunidad Británica que les permite a los hombres académicos tener inmunidad en cuanto a sus opiniones políticas y religiosas, por mucho que estas opiniones pudieran repugnarle al cuerpo gobernante, y (oca-

sionalmente) por muy irresponsables e indiscretos que los hombres académicos puedan ser en la profesión de sus opiniones. Toda violación de esta tradición se enfrenta a una enérgica reacción de las universidades. En una ciudad de la Comunidad, por ejemplo, hace unos quince años, el Parlamento regional pasó una resolución pidiéndole a la universidad que obtuviera la renuncia de un profesor que hacía alarde, hablando en público, de una ingenua e inofensiva variedad de ateísmo. Los colegas del profesor, muchos de los cuales no tenían simpatías hacia sus opiniones sobre la religión, salieron unánimemente en su defensa, y al Parlamento se le administró una tajante repulsa. El Consejo (algunos de cuyos miembros se inclinaban más a apoyar al Parlamento que a apoyar al profesor) pudo ser persuadido a que dejara el asunto al Senado y al Vicerrector.

Esto, y muchas otras pruebas además de ésta, no deja dudas de que el autogobierno está tan difundido y es tan efectivo y seguro en las universidades cívicas como en las dos antiguas universidades autogobernadas. Las diferencias constitucionales entre los dos tipos de universidad y el hecho de que en uno de los tipos hay un control *de jure* no académico que no existe en el otro, no ha traído consigo ninguna diferencia básica correspondiente en el modo como estos dos tipos de universidades toman sus grandes decisiones de política. En ambos tipos de universidad la elaboración de la política está en manos del personal académico; allí donde esto no está garantizado por el estatuto está asegurado por la tradición. En cuestiones esenciales el trabajo fluye hacia arriba,

como proposiciones para ser aprobadas, no hacia abajo, como directivas para ser obedecidas.

Pero, sea lo que sea lo que fluye hacia arriba en las universidades, en lo que no hay discusión es en el hecho de que el dinero corre hacia abajo. Más del 70 por ciento del ingreso de todas las universidades británicas (incluyendo a Oxford y Cambridge) sale del bolsillo público. Ningún grado de autogobierno dentro de las universidades podría valer para protegerlas de la intervención de sus pagadores, si los pagadores tuvieran ánimo de intervenir. De hecho en el Reino Unido los pagadores no han intervenido nunca, y hay fundada razón para esperar que no lo harán en el futuro. No obstante, después de que el cheque le ha sido entregado a la universidad sin ataduras, el dinero tiene todavía que ser distribuido entre los diversos tipos de gasto en una forma coherente con las tradiciones del autogobierno universitario. Aquí está el talón de Aquiles de la libertad académica dentro de la universidad. El personal académico puede controlar las admisiones, los exámenes, los cursos de estudio y los nombramientos; pero un comité de finanzas no académico, bajo un tesorero honorario no académico, puede recomendar la distribución de fondos de forma que una facultad sea estimulada más que otra, o un departamento más que otro, sin consideración por los deseos del cuerpo académico. Las más de las constituciones de las universidades cívicas no disponen de salvaguardas contra esto; al contrario, las más de ellas establecen llanamente que el Consejo deberá "gobernar, administrar y regular" las finanzas, y en las secciones sobre finanzas uno

busca en vano la frase "según recomendación del Senado". El gobierno, administración y regulación de las finanzas está confiado a un comité de finanzas, presidido por un no académico y, todo lo más, con dos o tres representantes académicos en un total de una docena.

Las universidades varían grandemente en el margen que les permiten a los comités de finanzas en la asignación de fondos. El renglón capital de gastos son los sueldos académicos. Estos los fija un concordato entre las universidades, después de discutir con el Comité de Aportes Universitarios, y queda poco espacio para variaciones. Dado que la iniciativa para las promociones, la creación de nuevos puestos y la decisión de si cubrir o no los viejos reside, invariablemente, en el personal académico, puede decirse que la asignación de gastos en sueldos académicos está, en la práctica, controlada por académicos. Lo mismo no es siempre cierto con la asignación de gastos de mantenimiento departamental, de empleados y técnicos, etc. En algunas universidades, los comités de finanzas no hacen recomendaciones al Consejo sobre estos asuntos, salvo por sugerencia de algún comité académico; en otras, los profesores pueden acercarse directamente al comité de finanzas y lograr lo que piden (o dejar de lograrlo) sin necesidad de ninguna recomendación ni comentario de sus colegas. Por su misma composición, los comités de finanzas son susceptibles de actuar como si fueran juntas de directores; y en una universidad moderna es un problema del vicerrector (cuya principal responsabilidad es preservar los principios de autogobierno en todos los niveles de la universidad)

velar porque los comités de finanzas nunca tomen decisiones ni le hagan recomendaciones al Consejo sobre asuntos de política académica. El momento crítico del control es aquel en que una proposición académica financieramente desventajosa llega ante el comité de finanzas. El comité de finanzas está dispuesto a enmendarla; pero el comité debe ser persuadido a que no lo haga (por muy razonable que la enmienda pueda ser), sino a que lo devuelva al cuerpo académico para su reconsideración, en la esperanza de que una política revisada, y aceptable, surja abajo y fluya hacia arriba. En esta cuestión vital las constituciones no suministran salvaguardas: es el vicerrector quien debe, si la necesidad se presenta, impedir que el trabajo fluya en la dirección equivocada.

Hay una larga y noble heredad de libertad académica en Europa. Cuanto más uno estudia esta heredad, tanto más uno se vuelve un convencido de que no ha sido conservada por una particular forma de constitución universitaria sino por una técnica para trabajar casi con cualquier forma de constitución. Esa técnica consiste en asegurar el gobierno por consenso y, después de consultar, asegurar que haya un flujo de trabajo y de trazado de política dirigido hacia arriba y no hacia abajo. Aun en sociedades de autogobierno tan estricto como las universidades medievales, se pueden discernir los elementos de esta técnica. En Gran Bretaña ha sido aceptada por los gobernadores no académicos de las universidades modernas, aun a pesar de que hombres como esos están acostumbrados al flujo, más común, de tra-

bajo hacia abajo en la industria y en los servicios públicos.

Esta es la anatomía del autogobierno en las universidades escocesas y en las más nuevas de las británicas. Hay una condición importante para esta supervivencia, a saber, que el principio del flujo hacia arriba debe ser aplicado a través de la entera jerarquía, y no simplemente entre el Consejo y el Senado. No todos los profesores consultan a sus asistentes, antes de que las decisiones sean tomadas, con la misma escrupulosidad con la que ellos esperan ser consultados por los gobernadores no académicos en circunstancias similares. A medida que los consejos de facultad se hacen más amplios, surge la tentación, para una oligarquía de profesores de mayor antigüedad, de asumir las responsabilidades de gobierno en nombre de sus colegas más jóvenes. En esta dirección reside el peligro, pues cualquier debilitamiento del principio de autogobierno dentro del cuerpo académico hace más difícil preservar el autogobierno dentro de la universidad como un todo, y, de parejas, hace más difícil mantener la autonomía de la universidad en el moderno estado democrático.

APENDICE

Carta del Dr. Lyon Playfair al Muy Honorable Lord Taunton.
Relaciones de la Sociedad de Artes, 7 de Junio, 1867, vol. XV, págs. 477-8.

MILORD - Como Ud. desea que yo ponga por escrito la substancia de las conversaciones que he tenido el honor de sostener con Su Señoría esta mañana, me es grato cumplir con su solicitud.

Acabo de regresar de París, donde actué como jurado en una de las secciones de la Exposición. En esta condición no tuve más oportunidades para formarme un juicio respecto a ella de las que tuvo cualquier otro jurado; empero, habiendo sido encargado del trabajo de los jurados en las Exposiciones de 1851 y 1862, naturalmente pude conocer a muchos hombres eminentes de diferentes naciones y, reuniéndome con un gran número de ellos congregados en los Jurados Internacionales de París, me esforcé por recoger sus opiniones en cuanto a la posición ocupada por Inglaterra en esta gran competición industrial.

Me duele decir que, con muy pocas excepciones, un singular consenso de opinión prevalecía en el sentido de que nuestro país había demostrado poca inventiva y había hecho poco progreso en las pacíficas artes de la industria, desde 1862. Una representación deficiente en algunas de las

industrias podría haber contado para este juicio contra nosotros, pero cuando encontramos que de 90 secciones hay escasamente una docena en que la preeminencia nos es concedida sin vacilación, este alegato debe ser abandonado. Mi propia opinión sólo vale lo que la confianza que pueda suponerse atribuible a mi conocimiento de las artes químicas; pero cuando hallé a algunos de nuestros primeros ingenieros mecánicos y civiles lamentando la falta de progreso en sus industrias, y señalando los maravillosos avances que otras naciones están haciendo; cuando hallé a nuestros manufactureros químicos, y aun a los textileros, expresando quejas similares, yo naturalmente dediqué mi atención a obtener sus opiniones en cuanto a las causas. Hasta donde pude recogerlas en la conversación, la causa primera, a propósito de la cual existía la máxima unanimidad de convicción, es que Francia, Prusia, Austria, Bélgica y Suiza poseen buenos sistemas de educación industrial para dueños y gerentes de fábricas y talleres, y que Inglaterra no tiene ninguno. Una segunda causa fue también generalmente, aunque no tan universalmente, admitida, que nosotros hemos sufrido por la falta de cordialidad entre los empleadores de mano de obra y los trabajadores, engendrada por las numerosas huelgas, y más particularmente por la norma de muchos Sindicatos, de que los hombres deben trabajar sobre una capacidad promedio, sin darle libre juego a la destreza y a la habilidad que ellos puedan, individualmente, poseer.

Dumas, bien conocido como un *savant,* y quien, desde su posición de senador de Francia y

Presidente del Concejo Municipal, tiene muchas oportunidades de formarse un juicio correcto, me aseguró que la educación técnica le ha dado un gran impulso a la industria de Francia. Yendo a través de la Exposición, cada vez que algo excelente en manufactura francesa atrae su atención, su pregunta invariable es "¿Ha sido el gerente de este establecimiento alumno de la Escuela Central de Artes y Manufacturas?", y, en la gran mayoría de los casos, recibe una respuesta afirmativa. El General Morin, tan bien conocido como Director del Conservatorio de Artes y Oficios, ha participado últimamente en una comisión para examinar el estado de la educación técnica en otros países y para extenderla en Francia, y él me informó que las recomendaciones de esa comisión serían, probablemente, actuadas pronta y ampliamente. Menciono para información de Su Señoría que, en opinión del General Morin, el mejor sistema para la educación técnica de los trabajadores es el de Austria, aunque la instrucción superior de dueños y gerentes la ilustraban mejor Francia, Prusia y Suiza.

En 1853 yo publiqué un pequeño trabajo sobre *Educación Industrial en el Continente,* en el cual señalaba que, como inevitable resultado de la atención que le prestan en el extranjero, y de su descuido en Inglaterra, otras naciones tenían que adelantar en la industria a una rata mucho mayor que nuestro propio país. Me temo que este resultado ya se ha logrado en muchas de nuestras principales industrias. Pero como mi opinión es sólo la de un individuo, confío en que se le pueda acordar con los objetivos de la comisión

que Su Señoría preside, para recoger la evidencia de algunos de los jurados más destacados, muchos de los cuales tuvieron tan buenas oportunidades como yo para juzgar la posición que nuestro país ha tomado en esta gran competición internacional.

Permítame también hacer otra sugerencia. Mi encuesta de 1853 sobre la educación industrial en el Continente era una encuesta privada, no tuvo ayuda ni reconocimiento oficial, y es ahora anticuada. Sería importante que el Gobierno, bien sea a través de Su Comisión o a través del Comité de Educación, efectuara una encuesta oficial sobre el tema, y le dijera autorizadamente al pueblo de Inglaterra cuáles son los medios con los cuales los grandes Estados están logrando la preeminencia intelectual entre las clases industriales, y cómo ellos están haciendo que esto incida sobre el rápido progreso de sus industrias nacionales.

BIBLIOGRAFIA

Entre otros libros utilizados para la preparación de este ensayo, están:

BOWLE, J., *Politics and Opinion in the Nineteenth Century.* Cape, Londres, 1954.

CHARLTON, H. F., *Portrait of a University, 1851-1951.* Manchester University Press, 1951.

GILLISPIE, C. C., *Genesis and Geology; A Study in the relations of Scientific Thought, Natural Theology and Social Opinion in Great Britain, 1790-1850.* Harvard University Press, 1951.

GUGGENBUHL, G., *Geschichte der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich.* Zürich, 1955.

LILGE, F., *The Abuse of Learning.* Macmillan, Nueva York, 1948.

PATTISON, M., *Essays.* Oxford, 1889.

PRICE, A., *Humanities versus Science in Mid-Nineteenth Century Educational Thought in England.* Tesis doctoral. Universidad Queen's de Belfast, 1957. Esta tesis brindó la oportuna cita de Wordsworth en el Capítulo IV.

INDICE

ESTE LIBRO SE TERMINO DE IMPRIMIR EL DIA 2 DE ABRIL DEL AÑO MIL NOVECIENTOS SETENTA, EN LAS PRENSAS VENEZOLANAS DE EDITORIAL ARTE, EN LA CIUDAD DE CARACAS

Eric Ashby
La Tecnología y los Académicos

La parte sustancial de este libro la constituyen las reflexiones expuestas por el profesor inglés Eric Ashby —adscrito al Clare College de Cambridge— durante un ciclo de conferencias dictado en 1958. A ese núcleo primigenio se refundieron luego, con motivo de su publicación, diversos materiales entresacados de artículos previamente aparecidos en revistas especializadas. Como su título lo indica, en él se examinan los problemas de diversa índole planteados a las universidades británicas por la necesidad de adaptarse a las sucesivas transformaciones aportadas por la revolución científica y tecnológica, especialmente durante el siglo XIX. Aunque circunscrito a un ámbito determinado, se trata, como puede advertirse, de una obra con vocación universal. Su actualidad salta a la vista en un momento en que las universidades de todas partes, y particularmente de América Latina, vuelven a confrontar, con sigular virulencia, esos mismos problemas.

Después de parangonar con la inglesa la situación científica prevaleciente en la Europa continental, el autor analiza los avatares de ese proceso de adaptación y explica por qué las universidades de su país han logrado, a pesar del mismo, preservar su identidad, su influencia, sus objetivos sociales, incluso su autonomía. Por otra parte, expone, cómo ellas, bajo la influencia de modelos franceses y alemanes, en contacto con un clima intelectual propiciado por la democracia, y como resultado de la competencia industrial, eliminaron el dogmatismo, aceptaron el saber como un sistema abierto y se asumieron como centros de investigación y experimentación. Refiriéndose a la conformación de una doble personalidad en esas instituciones, Ashby discrimina las características estables y permanentes de aquellas que son, en cambio, inestables y provisorias, así como destaca las consecuencias que ello ha acarreado para la organización y el gobierno universitarios, los vínculos entre universidad y sociedad, la conciliación de las distintas especialidades con los objetivos de una educación liberal, el propio pensamiento. Por último, el autor comenta las variedades de la autonomía universitaria con respecto a los recursos financieros y las formas particulares de constitución interna.